

T. C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı

**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIK
DÜZEYLERİNİN MATEMATİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Ebru KÜKEY

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mustafa AYDOĞDU

Elazığ, 2013

T. C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

**ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIK
DÜZEYLERİNİN MATEMATİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Ebru KÜKEY

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mustafa AYDOĞDU

Elazığ, 2013

T. C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

Ebru KÜKEY'in hazırlamış olduğu "Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Düzeylerinin Matematik Başarılarına Etkisi" başlıklı tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 19.07.2013 tarih ve 400 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından 05.08.2013 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda yüksek lisans tezini oy birliği ile başarılı saymıştır.

Jüri Üyeleri:

İmza

1. Doç. Dr. Burhan AKPINAR
2. Yrd. Doç. Dr. Mustafa AYDOĞDU (Danışman)
3. Yrd. Doç. Dr. İbrahim Enam İNAN

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih vesayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Doç. Dr. Mukadder BOYDAK ÖZAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Yrd. Doç. Dr. Mustafa AYDOĞDU danışmanlığında hazırlamış olduğum “Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Düzeylerinin Matematik Başarılarına Etkisi” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

Ebru KÜKEY

05/08/2013

ÖN SÖZ

Araştırmam süresince gerekli yönlendirmeleri yaparak görüş ve düşünceleriyle bana yol gösteren ve her türlü olanağı sağlayan değerli hocam ve danışmanın Yrd. Doç. Dr. Mustafa AYDOĞDU'ya yaptığı her şey için çok teşekkür ediyorum. Lisans ve yüksek lisans hayatım boyunca daima bana destek olan ve her türlü konuda yardımlarını gördüğüm değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Tayfun TUTAK'a, Yrd. Doç. Dr. İbrahim Enam İNAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Ünal İÇ'e, ayrıca çalışmam süresince her türlü konuda bana destek olan değerli arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımda aldığım kararları her zaman destekleyerek yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, benim kadar tezimde ilgileriyle alanında artık birer uzman olan canım annem Zübeyde KÜKEY'e, canım babam Ali KÜKEY'e ve sevgili kardeşlerim Hilal KÜKEY ve Ahmet KÜKEY'e teşekkürlerimin en özelini sunarım.

Son olarak yüksek lisans süresince burs vererek bütün çalışmalarımnda beni destekleyen **TÜBİTAK** yetkililerine teşekkürü bir borç bilirim.

Ebru KÜKEY

Elazığ, 2013

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Düzeylerinin Matematik Başarılarına Etkisi

Ebru KÜKEY

Fırat Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Ana Bilim Dalı

Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

Elazığ, 2013, Sayfa: XV+160

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık seviyelerini belirlemek için 5'li likert tipi bir ölçme aracı geliştirmek ve geliştirilen bu ölçekle öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerini belirleyip matematik başarıları ile matematik okuryazarlıkları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca matematik okuryazarlığının matematik başarısını hangi düzeyde yordadığı da araştırılmıştır.

İlk olarak literatürden ve uzman görüşlerinden faydalanarak 83 maddelik taslak ölçek formu oluşturulmuştur. Bu form 500 ortaokul 8. sınıf öğrencisine uygulanarak elde edilen veriler doğrultusunda ölçeğin faktör analizleri yapılmıştır. Yapılan faktör analizleri sonucunda 43 madde ölçekten çıkarılarak 40 maddeden oluşan nihai ölçek formu elde edilmiştir. Elde edilen ölçeğin faktör yapısını doğrulamak için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda faktör yapısının birbiriyle uyumlu maddelerden oluştuğu belirlenmiştir. İkinci olarak öğrencilerin başarı düzeylerini belirlemek amacıyla, TIMSS-2007 matematik sorularından faydalanılarak oluşturulan ve 25 sorudan oluşan Matematik Başarı Testi hazırlanmıştır. Hazırlanan bu

testin iç güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.899 olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada, ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Bu amaçla 334 ortaokul 8. sınıf öğrencisiyle uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamalar öğrenci seviyelerinin orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerinin matematik okuryazarlıkları ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Matematik okuryazarlığının matematik başarısını yordama düzeyi incelendiğinde ise matematik okuryazarlığının matematik başarısının %73'ünü açıkladığı görülmüştür. Öğrencilerin matematik başarısında oldukça önemli olan matematik okuryazarlığı kavramına yönelik olarak öğretmenlerin bilgilendirilmesi, derslerin verimli bir şekilde geçmesi için büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerini artırmak için matematik konularını diğer derslerle ilişkilendirilip günlük yaşamdaki örnekleriyle açıklamanın oldukça faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Başarısı, Matematik Eğitimi, Matematik Okuryazarlığı, Ölçek Geliştirme.

ABSTRACT

Master Thesis

The Effects of the Mathematics Literacy Level of the Secondary School 8th Grade Students to Mathematics Achievement

Ebru KÜKEY

Firat University

Institute of Educational Sciences

Department of Primary Education

Division of Mathematics Teaching

Elazığ, 2013, Page: XV+160

The aim of this study is to develop a 5 point likert scale in order to identify mathematics literacy of secondary school 8th grade students and to observe the relationship between success in mathematics and mathematics literacy. In addition predictive power of mathematics literacy in terms of mathematics success has been studied.

Firstly a draft scale form of 83 items was prepared by making use of literature and opinions of experts. After the form was applied to 500 8th grade students, factor analysis of the scale was made based on the data gathered. As a result of the factor analysis 43 items were taken out of the scale and final scale form of 40 items was achieved. In order to validate factor structure confirmative factor analysis was carried out. As a result of the analyses it was determined that factor structure consisted of consistent items. Secondly, Mathematics Achievement Test consisting of 25 questions which were benefited from TIMSS-2007 mathematics questions was prepared in order to identify success level of students. Internal reliability coefficient of the test was calculated and KR-20 reliability coefficient was identified as 0.899.

In this study relational screening model was used. For this aim the application was carried out with 334 secondary school 8th grade students. The applications have shown that level of students is intermediate. It was also determined that there is a positive and high correlation between mathematics literacy of the students and mathematics success. When mathematics literacy was observed in terms of its predictive power about mathematics success it was seen that mathematics literacy accounts for %73 of mathematics success. It is highly important that awareness of teachers is raised as to the concept of mathematics literacy, which is very important for mathematics success and for the courses to be more efficient. It is thought that in order to raise mathematics literacy level of the students it is quite beneficial to make associations between mathematics and other courses and to explain the topics by giving real life examples.

Key Words: Mathematics Success, Mathematics Education, Mathematics Literacy, Scale Development.

İÇİNDEKİLER

ONAY	I
BEYANNAME	II
ÖN SÖZ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar LİSTESİ	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIII
EKLER LİSTESİ	XIV
SİMGELER/KISALTMALAR LİSTESİ	XV
BİRİNCİ BÖLÜM	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırma Problemi	2
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.4. Sayıtlılar	8
1.5. Sınırlılıklar	9
1.6. Tanımlar.....	9
İKİNCİ BÖLÜM	12
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	12
2.1. Matematik Nedir?	12
2.2. Matematik Eğitimi ve Öğretimi	17
2.3. Matematik İle Günlük Yaşam Arasındaki İlişki	22
2.4. Matematik Okuryazarlığı.....	25
2.5. Uluslararası Düzeyde Öğrencilerin Matematik Okuryazarlıklarını Değerlendirme Çalışmaları	28
2.6. İlgili Araştırmalar	36
2.6.1. Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar	36

2.6.2. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar.....	47
--	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM..... 52

3. YÖNTEM	52
-----------------	----

3.1. Araştırmanın Modeli.....	52
-------------------------------	----

3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem)	53
--	----

3.3. Veri Toplama Araçları	53
----------------------------------	----

3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Ölçeği (MOÖ)	53
---	----

3.3.2. Matematik Başarı Testi (MBT).....	54
--	----

3.4. Veri Toplama Süreci.....	54
-------------------------------	----

3.5. Verilerin Analizi	57
------------------------------	----

3.5.1. MOÖ İçin Toplanan Verilerin Analizi.....	57
---	----

3.5.2. MBT İçin Toplanan Verilerin Analizi	58
--	----

3.5.3. Asıl Çalışma İçin Toplanan Verilerin Analizi	59
---	----

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM..... 60

4. BULGULAR VE YORUM	60
----------------------------	----

4.1. MOÖ'nün Geliştirilmesine Yönelik Bulgu ve Yorumlar	60
---	----

4.1.1. MOÖ'nün Geçerlik Çalışmalarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	60
---	----

4.1.1.1. MOÖ'nün Kapsam Geçerliği.....	60
--	----

4.1.1.2. MOÖ'nün Yapı Geçerliği	61
---------------------------------------	----

4.1.1.2.1. Açıklayıcı Faktör Analizi	61
--	----

4.1.1.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi	71
---	----

4.1.1.2.3. MOÖ ile Alt Boyutları Arasındaki İlişki	79
--	----

4.1.1.3. MOÖ'nün Madde Analizine İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	80
---	----

4.1.1.3.1. MOÖ'nün Bütününe İlişkin Madde Analizi	80
---	----

4.1.1.3.2. MOÖ-“İlişki Kurma” Boyutunun Madde Analizi	86
---	----

4.1.1.3.3. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” Boyutunun Madde Analizi.....	90
--	----

4.1.1.3.4. MOÖ-“Buluş/İspat” Boyutunun Madde Analizi	93
--	----

4.1.1.3.5. MOÖ-“Görsellik” Boyutunun Madde Analizi.....	96
---	----

4.1.2. MOÖ'nün ve Alt Boyutlarının Güvenirlik Çalışmalarına İlişkin	
---	--

Bulgu ve Yorumlar	99
-------------------------	----

4.2. MOÖ ve MBT'nin Asıl Uygulamasına İlişkin Bulgu ve Yorumlar	101
4.2.1. MOÖ'nün Bütününe İlişkin Bulgu ve Yorumlar	101
4.2.2. MOÖ-“İlişki Kurma” Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar	103
4.2.3. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar	105
4.2.4. MOÖ-“Buluş/İspat” Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar	106
4.2.5. MOÖ-“Görsellik” Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar	108
4.2.6. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlıkları ile Matematik Başarıları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgu ve Yorumlar	109
4.2.7. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlıklarının Matematik Başarılarını Yordamasına İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	110
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	112
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	112
5.1. Ölçek Geliştirme Çalışması İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma	112
5.1.1. Faktör Analizi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma	113
5.1.1.1. Açıklayıcı Faktör Analizi	113
5.1.1.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi	115
5.1.2. Madde Analizi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma	116
5.1.3. Güvenirlilik İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma	118
5.2. MOÖ ve MBT'nin Asıl Uygulaması İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma	118
5.3. Öneriler	123
5.3.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	124
5.3.2. İleride Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler	125
KAYNAKLAR	127
EKLER	140
ÖZGEÇMİŞ	160

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. MOÖ'nün KMO ve Barlett testi sonuçları	62
Tablo 2. MOÖ'nün faktörlerinin açıkladığı varyans oranları	64
Tablo 3. Açımlayıcı faktör analizine göre alt faktörler ve maddelerin faktör yükleri ...	66
Tablo 4. MOÖ'nün 1. faktöründe bulunan maddelerin ortak faktör varyansı ve faktör yükleri.....	68
Tablo 5. MOÖ'nün 2. faktöründe bulunan maddelerin ortak faktör varyansı ve faktör yükleri.....	69
Tablo 6. MOÖ'nün 3. faktöründe bulunan maddelerin ortak faktör varyansı ve faktör yükleri.....	70
Tablo 7. MOÖ'nün 4. faktöründe bulunan maddelerin ortak faktör varyansı ve faktör yükleri.....	71
Tablo 8. MOÖ'ye ait uyum indeksleri	73
Tablo 9. MOÖ'nün doğrulayıcı faktör analizi sonuçları.....	77
Tablo 10. MOÖ ve alt boyutları arasındaki ilişki	79
Tablo 11. MOÖ'nün betimsel istatistik değerleri	80
Tablo 12. MOÖ maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri.....	82
Tablo 13. MOÖ'nün madde analizi değerleri	84
Tablo 14. MOÖ-“İlişki Kurma” betimsel istatistik değerleri.....	86
Tablo 15. MOÖ-“İlişki Kurma” maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri	88
Tablo 16. MOÖ-“İlişki Kurma” alt boyutunun madde analizi değerleri	89
Tablo 17. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” betimsel istatistik değerleri	90
Tablo 18. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri	92
Tablo 19. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” alt boyutunun madde analizi değerleri..	93
Tablo 20. MOÖ-“Buluş/İspat” betimsel istatistik değerleri.....	94
Tablo 21. MOÖ-“Buluş/İspat” maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri	95
Tablo 22. MOÖ-“Buluş/İspat” alt boyutunun madde analizi değerleri	96

Tablo 23. MOÖ-“Görsellik” betimsel istatistik değerleri	97
Tablo 24. MOÖ-“Görsellik” maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri	98
Tablo 25. MOÖ-“Görsellik” alt boyutunun madde analizi değerleri.....	99
Tablo 26. MOÖ’nün ve alt boyutlarının güvenilirlik katsayıları	100
Tablo 27. MOÖ’nün bütününe ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri	101
Tablo 28. MOÖ-“İlişki Kurma” boyutuna ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri	104
Tablo 29. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” boyutuna ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri	105
Tablo 30. MOÖ-“Buluş/İspat” boyutuna ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri	107
Tablo 31. MOÖ-“Görsellik” boyutuna ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri	108
Tablo 32. MOÖ ve alt boyutları ile matematik başarısı arasındaki ilişki	109
Tablo 33. Matematik okuryazarlığının matematik başarısını yordanmasına ilişkin varyans tablosu	110
Tablo 34. Matematik okuryazarlığının matematik başarısını yordanmasına ilişkin regresyon tablosu	111

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Gerçek hayat problemi çözüm döngüsü	23
Şekil 2. MOÖ'nün faktör öz değer çizgi grafiği.....	63
Şekil 3. Modele ilişkin standardize edilmiş çözümlene değerlerinin diyagram gösterimi	76
Şekil 4. MOÖ'ye ait puanların dağılımı	81
Şekil 5. MOÖ-"İlişki Kurma" boyutuna ait puanların dağılımı	87
Şekil 6. MOÖ -"Araştırma ve Yorumlama" boyutuna ait puanların dağılımı.....	91
Şekil 7. MOÖ-"Buluş/İspat" boyutuna ait puanların dağılımı	95
Şekil 8. MOÖ-"Görsellik" boyutuna ait puanların dağılımı.....	98

EKLER LİSTESİ

EK 1. Araştırma İzin Belgesi	140
EK 2. MOÖ Taslak Formu	141
EK 3. MOÖ Pilot Uygulama Formu	145
EK 4. MOÖ Nihai Formu.....	149
EK 5. Matematik Başarı Testi	151
EK 6. 8. Sınıf MBT Sorularının Öğrenme Alanı ve Bilişsel Alan Tablosu	159

SİMGELER/KISALTMALAR LİSTESİ

AGFI: Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index)

CFI: Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index)

EARGED: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

GFI: İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index)

KMO: Kaiser-Meyer-Olkin

K-S: Kolmogorov-Smirnov

MBT: Matematik Başarı Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MOÖ: Matematik Okuryazarlığı Ölçeği

NFI: Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index)

NNFI: Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non-normed Fit Index)

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

(Organisation for Economic Co-Operation and Development)

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

(The Programme for International Student Assessment)

RMR: Artık Ortalamalarının Karekökü (Root Mean Square Residual)

RMSEA: Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü

(Root Mean Square Error of Approximation)

SRMR: Standardize Edilmiş Artık Ortalamalarının Karekökü

(Standardized Root Mean Square Residual)

sd: Serbestlik Derecesi

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

(Trend in International Mathematics and Science Study)

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Dünyada bilginin önemi hızla artmaktadır. Bununla birlikte “bilgi” kavramı ve “bilim” anlayışı da değişmekte, teknoloji ilerlemekte, demokrasi ve yönetim kavramları farklılaşmaktadır. Tüm bu değişimlere ayak uydurabilmek için toplumların bireylerden beklediği beceriler değişirken her alanda olduğu gibi eğitim alanında da değişim gerekmektedir (MEB, 2009). Bu değişimler çerçevesinde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yaşam şartlarını kolaylaştıracak şekilde kullanmaları büyük önem kazanmaktadır.

Toplumlar, insanlığı gelişime yöneltten değişim sürecinin içindedir. Tarih boyunca toplumsal gelişime hâkim olan görüşlerde; bireylerin yaşadıkları toplum, aldıkları eğitim, ait oldukları kültür, inandıkları din, vatandaşı oldukları devlet, geçerli teknolojiler, yaşam boyu öğrendikleri bilgiler ve benzeri özellikler etkili olmuştur (Önal, 2010). Bilim ve teknolojideki gelişmeler, ülkeleri, çağdaş toplumları ve bireylerin yaşantılarını sürekli etkilemekte; varolan durumları ve bazı koşulları değiştirmeye zorlamaktadır. Bu nedenle, her ülkede teknolojik, sosyal ve kültürel değişimler, toplumun tüm gereksinimlerine yanıt verebilecek nitelikte ve sayıda bireyler yetiştirilmesini gerektirmektedir (Ersoy, 2003b). Tüm bu durumlar göz önüne alındığında; toplumsal ve kültürel gelişimi sağlamak için öğreticiden çok rehber olmak, duygusal tepkileri eğitmek, okulu yaşamın bir parçası haline getirmek ve yaşam boyu öğrenmeyi sürdürmek hedeflenmiştir. Bilgi çağı olarak kabul edilen günümüzde bireyler artık kendi gereksinimleriyle birlikte, toplumsal ve ekonomik hayatın öngördüğü çeşitli niteliklerle donatılarak yetiştirilmektedir. Bu nitelikler arasında etkin bilgi kullanımını öğrenmek, bireyin kazanacağı temel beceriler arasında yer almaktadır (Önal, 2010).

Değişen yaşam koşulları gereksinim duyulan birey özelliklerini değiştirmektedir. Günümüzde, elinin en küçük hareketlerini bile kontrol edebildiği için büyük beğeni toplayan ünlü usta cerrahlar yerini, hiçbir insan elinin halledemeyeceği ayrıntılarda hareket edebilen elektronik aletleri nasıl kullanacağını iyi bilen genç meslektaşlarına bırakmaktadır. En sıradan karışık hesapları bile hatasız yapabilen usta muhasebecilere de gereksinim giderek azalmaktadır. Artık yeni yetişen cerrahlar dikkatlerini el becerilerini geliştirmeye, muhasebeciler işlemlere değil, daha önemli bir şeye, daha iyi düşünmeye yoğunlaştırmaktadır. Zaman; aklını kullanan, hızla ama etraflıca düşünen, isabetli kararlar veren, yaratıcı, yeni fikirler üretebilen bireylerin zamanıdır (Umay, 2003). Bugünün insanları hızlı düşünen, yaratıcı, neyi öğrenmesi gerektiğini ayırt edebilen, nasıl daha kolay öğrendiğinin farkında olan, yani kendini iyi tanıyan, çok şey bilen değil, ama gereksinim duyduğu bilgiye kolayca ulaşabilen, teknolojiyi kullanabilen bireyler olarak düşünülüyor. Bu duruma paralel olarak eğitim anlayışları değişiyor, toplum geleceği için bu özelliklerde insan yetiştirmeye yöneliyor (Umay, 2004).

Toplumdaki bireylerin eğitim düzeyleri yükseldikçe toplumun kalkınmasının da o nispette artacağına hiç kuşku yoktur. Bunu yaparken kişinin üretken olması hedef alınmalıdır. Tüm bu çalışmalar yapılırken özellikle bilgi toplumunun oluşturulması hedeflenmelidir. Bilgi toplumu, çağdaş, günün teknolojisini kullanan daha kolay kılan bir uygulama alanı oluşturmayı hedeflemelidir (Aydın, 2003). Az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin öncelikli sorunu, insan kaynağının yeterince geliştirilememiş olması, bilimsel ve teknik öğretime gereken önemin ve önceliğin verilmemesidir. Oysa bir ülkenin en önemli varlığı, zenginliği, insan kaynağıdır. O kaynak ki ülkenin var olan doğal kaynaklarını değerlendirir, yeniden varlığa dönüştürebilir (Ersoy, 1997).

1.1. Araştırma Problemi

Gelişen ve değişen dünya, yaşam şartlarını değiştirdiği gibi toplumun bireylerden beklentilerini de değiştirmektedir. Bu durum bireylerden sahip oldukları bilgileri kullanabilmelerini ve bu doğrultuda yeni bilgilere ulaşmalarını zorunlu kılmaktadır. Gelişim ve ilerlemeler her alanda olduğu gibi eğitim alanında da

değişimleri beraberinde getirmektedir. Eğitim sürecinde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri, okulda kullanmalarının yanı sıra günlük yaşamlarında da kullanmalarını sağlayacak şekilde anlamaları önemsenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin sahip oldukları bilgileri ne düzeyde kullanabildikleri sorgulanan bir konudur.

Değişen dünyada kendini ve çevresini iyi tanıyan, nasıl ve ne şekilde düşündüğünü bilen insanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Böyle bireyleri yetiştirmenin yolu; yapıları çözümlenebilir, içindeki ilişkileri görebilme, olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurabilme, yani muhakeme becerileri kazandırmayı hedefleyen yeni eğitim anlayışlarından geçer (Umay, 2003).

Matematik, okullarda bir dizi araçlarla somuttan soyuta, yakından uzağa, basitten zora doğru öğrenme konusu olduğu kadar bir toplumda yalnızca bir eğitim alanı olmayıp, bunun yanında bir kültür işidir. Ayrıca, matematik olmadan, ne iş yerlerinin gereksinim duyduğu nitelikli insan kaynağı ne de insanların özgürleşmesi gerçekleşebilir. Çünkü matematik düşünce özgürlüğünde sınır ve ön yargı tanımaz; kanıtlanmayan (ispat edilmeyen) bir önermeyi akla yatkın bile olsa doğru olarak kabul etmez (Ersoy, 2003a).

Matematik dersi; çocuk ve gençlere günlük hayatın gerektirdiği bilgi ve becerileri kazandırmak, onlara problem çözmeyi öğretmek, olaylarda problem çözme yaklaşımı içinde yer alan düşünme biçimlerini kazandırmak ve geleceğe hazırlamak için gerekli olan araçlardan birisi olarak görülmektedir (Yıldırım, 2006). Amaç bu şekildeyken öğrencilerin matematik dersinden sonra günlük yaşam problemlerini çözmeleri gerektiği kaçınılmaz bir sonuçtur. Ancak yapılan ulusal ve uluslararası sınavlarda öğrencilerin matematik alanında yeterince başarılı olmadıkları görülmektedir (EARGED, 2010; EARGED, 2011). Bu durum, okullarda öğretilen matematik programında veya eğitiminde sorunlar olduğunu düşündürebilir. Bu tür sorunların önüne geçmek amacıyla öğrencilerin bu konular ile ilgili mevcut durumlarını önceden öğrenmek, çözüm bulmak için büyük fayda sağlayacaktır.

Son yıllarda matematik eğitime bakış açısında önemli değişiklikler olmuştur. Artık matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan, problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Yirmi birinci yüzyıl bilgi toplumları, bireylerin temel becerilerin ötesine geçerek, “yeni yeterlilikler” kazanmalarına gereksinim duymaktadır. Matematik eğitiminde öğrencilerin edineceği kazanımlarla ilgili olarak incelenmesi ve tartışılması gereken önemli sorunlardan biri de, yalnızca verilen problemleri çözme yerine yeni problemler kurma ve çözmeyi denemedir (Gür ve Korkmaz, 2003). Ancak bu şekilde yaparak öğrencilerin günlük yaşam ile matematik arasındaki ilişkiyi görmeleri sağlanabilir. Öğrenciler var olan ilişkiyi anladıklarında da matematiğin soyut olmadığını ve anlaşılabilir bir ders olduğunu kolaylıkla anlayabilirler.

Matematiksel düşünme, akıl yürütme, matematiksel dili ve yöntemleri kullanma her bilim alanı ve teknolojiyi geliştirmede kaçınılmazdır. Çünkü bir bilim dalı ne denli matematikleşmişse o denli bilim olma niteliklerine sahip olmuştur diye düşünülmektedir. Bu nedenlerle, çağdaş toplumlarda bireylerin matematik kültürü ve okuryazarlığı ile ilgili:

- Ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmaya alt yapı olduğu,
- Her yurttaşın, Matematik "okuryazarı" olmak zorunda olduğu, görüşleri benimsenmiş ve ortak amaçlar doğrultusunda yeni programlar geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Ersoy, 2003a).

Matematik olmadan bilim, bilim olmadan teknoloji olamayacağı gibi benzer şekilde, temel matematik bilgi ve becerileri kazanmamış birey yaşantısını sürdürmede ve hayat boyu öğrenme sürecinde çeşitli sorunları olacaktır. Çocukların ve gençlerin matematiği öğrenme ve matematiksel düşüncelerin farkında olması, ancak matematikte sözel, sayısal, görsel, sembolik ve yazılı iletişimle sağlanır. Nitekim "herkes için matematik", "matematik okuryazarlığı" ve "matematikte güçlenme" günümüzde bir slogan olmanın ötesinde eğitimde erişilecek temel amaç ve her toplumun yatırım yapması gereken, eğitim ve araştırma alanı olmuştur (Ersoy, 2003a).

Matematikte edinilecek bilgi ve deneyim düzeyi, edinilecek becerilerin türü matematik okuryazarlığının temel öğelerini oluşturur. Bu nedenle, matematiksel bilginin türü ve bunların nasıl edinileceği konusunda başta öğretmenler ve anne-babalar olmak üzere herkesin bilinçli olarak hareket etmesi gerekmektedir. Bu konularda ortak görüş ve amaçlar; atılacak adımların yönünü, hızını ve önceliklerini belirlemede çıkış noktası olacaktır (Ersoy, 2003a).

Ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlıkları üzerine yurt içinde ve yurt dışında çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını belirlemek amacıyla çoktan seçmeli testler uygulanmaktadır. Ancak ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarını çeşitli boyutlarıyla ölçebilecek likert tipi bir ölçme aracının bulunmaması bir eksiklik olarak görülmüştür.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı; ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarını belirleyecek bir ölçek geliştirmek ve geliştirilen bu ölçek yardımıyla ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerini belirleyerek, matematik okuryazarlıkları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının matematik başarılarını ne düzeyde yordadığını belirlemek üzere analizler yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda şu sorulara cevap aranmaktadır:

1. Ortaokul 8. sınıf öğrencileri için hazırlanan Matematik Okuryazarlığı Ölçeği (MOÖ)'nin geçerlik ve güvenirliğine ilişkin araştırma soruları:

- Matematik Okuryazarlığı Ölçeği, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarını geçerli bir şekilde ölçmekte midir?
- Matematik Okuryazarlığı Ölçeği, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarını güvenilir bir şekilde ölçmekte midir?

- Matematik Okuryazarlığı Ölçeği'nin maddeleri faktör yapısına göre nasıl dağılmaktadır?

2. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarına ilişkin araştırma soruları:

- Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıkları ne düzeydedir?
- Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıkları ile matematik başarıları arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı alt boyutları ile matematik başarıları arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıkları matematik başarılarını ne derecede yordamaktadır?
- Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık alt boyutları matematik başarılarını ne derecede yordamaktadır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Yaşam şartları, bireylerin öğrendikleri bilgileri sadece okullarda kullanmalarını değil, bunun yanında günlük hayatlarını kolaylaştıracak şekilde öğrenmelerini de gerektirmektedir. Bu şekilde, öğrenilen bilgilerin daha kolay anlaşılması ve bilgilerin kalıcılıklarının artırılması sağlanmaktadır. Ülkelerin gelişmişlikleri ve üretken bir toplum olarak ilerleyebilmeleri, yetiştirdikleri bireylerin öğrendikleri bilgiyi kullanmalarının yanında yeni bilgiler oluşturmalarına da bağlıdır. Bunun için bireylerin küçük yaşlardan itibaren günlük hayatlarında öğrendikleri bilgileri kullanabilmeleri büyük önem kazanmaktadır. İşte “okuryazarlık” kavramı burada ön plana çıkmaktadır. Öğrencilerin bu becerisini geliştirebilmek için okuryazarlık seviyelerinin ne düzeyde olduğunu bilmek kritik bir aşama olarak ortaya çıkmaktadır.

Günümüz toplumları yaşam boyu öğrenme becerilerine sahip; başka bir deyişle sürekli olarak bilgisini yenileyebilen, değişime ayak uydurabilen, gelişmeleri takip edebilen ve bilinçli bir bilgi tüketicisi olmanın yanında bilgi üretebilen bireylere gereksinim duymaktadır. Toplumun gereksinim duyduğu insan profiline uygun bireyler yetiştirme sorumluluğunu üstlenmiş olan eğitim kurumlarından beklenen ise bilgi becerileriyle donatılmış (bilgiye ulaşabilen, kullanabilen, iletebilen ve üretebilen), teknolojiyi kullanabilen ve kendi kendisine öğrenebilen (öğrenmeyi öğrenmiş) bireyler yetiştirmeleridir. Günümüzde birçok ülkede, okulların yeniden yapılandırılması çalışmaları da bu gelişmelerle doğrudan ilişkilidir (Akkoyunlu ve Kurbanoglu, 2003).

Günümüz toplumları, hızla değişen ve gelişen dünya normlarını yakalayacak ve çağın gereklerini yerine getirecek, bilimsel ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayacak biçimde donanımlı, üretken, sorgulayan ve araştıran bireylere gereksinim duymaktadırlar. Toplumların gereksinimlerini karşılayacak doğrultuda bireyleri yetiştirmek de hiç kuşkusuz eğitim yoluyla mümkün olmaktadır (Kılıç, 2009). Hızla gelişen toplumların beklentilerine uygun nitelikte bireyler yetiştirebilmek, bütün eğitim sistemlerinin temel hedefleri arasındadır. Toplumun oluşturan bireylerin sahip oldukları bilgi, beceri ve yeterlikler etkin vatandaşlık ve sosyal uyumun temelini oluşturur. Bu kapsamda öğrenci ve okul özelliklerinin bilinmesi, ulusal ve uluslararası düzeyde öğrenci performansının izlenmesi, bireylerin gelecekteki yaşamlarını şekillendirmek açısından önemlidir. Farklı alanlarda öğrenci performanslarının belirlenmesi aynı zamanda eğitim sistemlerinin performansları hakkında da yorum yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Ülkelerin eğitim politikalarına yön vermeleri ve eğitim programlarının uygulanmasına yönelik bakış açısı oluşturabilmeleri için öğrencilerin başarı düzeylerini belirleyen uluslararası düzeyde pek çok değerlendirme çalışması yapılmaktadır (Anagün, 2011).

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır. Değişimlerle birlikte matematiğin ve matematik eğitiminin belirlenen ihtiyaçlar

doğrultusunda yeniden tanımlanması ve gözden geçirilmesi gerekmektedir (MEB, 2009).

Matematikte edinilecek bilgi ve deneyim düzeyi, edinilecek becerilerin türü matematik okuryazarlığının yapı taşlarını oluşturur. Bu nedenle, matematiksel bilginin türü ve bunların nasıl edinileceği konusunda başta öğretmenler ve anne-babalar olmak üzere her yurttaş bilinçli olmalıdır. Bu konularda ortak görüş ve amaçlar, atılacak adımların yönünü ve hızını, öncelikleri ve katılımı belirlemede çıkış noktasıdır (Ersoy, 2003a).

Öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerini artırmak ve geliştirebilmek amacıyla var olan bilgilerinin ne düzeyde olduğunu bilmek büyük önem kazanmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerini belirleyebilmek için öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını ölçecek geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bunun yanında geliştirilen ölçme araçlarının, öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını çeşitli alt boyutlarıyla ölçmeleri ise öğrencilerin hangi boyutlarda eksikliklerinin olduğunu belirleyebilmek açısından geliştirilen ölçme araçlarının önemini daha da artırmaktadır. Bu ölçme araçların kullanılması ile belirlenecek öğrenci seviyeleri göz önüne alınarak öğretim sürecinin planlanması, öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını geliştirebilmek açısından oldukça önemlidir.

1.4. Sayıtlar

- 1.** Kullanılan ölçme araçları geçerli ve güvenilirlerdir.
- 2.** Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin ölçme araçlarında yer alan sorulara verdikleri cevaplar samimidir.
- 3.** Çalışmanın farklı zamanlarında görüşlerine başvuru uzmanların yaptıkları değerlendirmeler yeterlidir.

4. Araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme araçları, ölçölmek istenen davranışları yeterince ölçmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma; Elazığ ilinde, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullardan seçilen dört ortaokuldaki 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma, kullanılan ölçme araçları ve bu araçların ölçtüğu alt boyutlardan elde edilen veriler ile sınırlıdır.
3. Araştırmanın örneklemi, seçilen ortaokullardaki gönüllü öğrenci sayısı ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Matematik: Matematik; örüntülerin ve düzenlerin bilimidir. Bir başka deyişle matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Matematik; bilgiyi işlemedi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (MEB, 2009). Matematik doğanın yasalarını ve mantığını anlamaya çalışan ve bunda da çok başarılı olan bir bilim dalı ve bir uğraştır (Nesin, 2001, s. 151). Matematik, anadil ve kültür tabanı üzerine yapılandırılmış ayrı bir evrensel soyut bir dil ve ulusların ortak kültürüdür (Ersoy, 2003a). Matematik en özet biçimde “Yaşamın soyutlanmış biçimidir.” şeklinde tanımlanabilir (Altun, 2005, s. 2).

Okuryazarlık: Okuryazarlık kavramı; “öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamda kullanmak, mantıksal çıkarımlar yapmak, çeşitli durumlarla ilgili problemleri yorumlamak ve çözmek için öğrendiklerinden çıkarımlar yapma kapasitesi” olarak tanımlanmaktadır (EARGED, 2010).

Matematik Okuryazarlığı: Matematik okuryazarlığı “*matematiğin önemini tanımlama ve anlama, sağlam temellere dayanan yargılara varma, yapıcı, ilgili ve duyarlı bir vatandaş olarak kendi ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde matematikle ilgilenme ve matematiği kullanma konularında bireyin kapasitesi*” olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2003).

Matematik Okuryazarlığı Ölçeği: Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilmiş 40 maddeden oluşan 5’li likert tipi ölçektir.

Matematik Okuryazarlığı Ölçeği İlişki Kurma Boyutu: Matematik Okuryazarlığı Ölçeği’nin 19 maddeden oluşan alt ölçeğidir.

Matematik Okuryazarlığı Ölçeği Araştırma ve Yorumlama Boyutu: Matematik Okuryazarlığı Ölçeği’nin 12 maddeden oluşan alt ölçeğidir.

Matematik Okuryazarlığı Ölçeği Buluş/İspat Boyutu: Matematik Okuryazarlığı Ölçeği’nin 5 maddeden oluşan alt ölçeğidir.

Matematik Okuryazarlığı Ölçeği Görsellik Boyutu: Matematik Okuryazarlığı Ölçeği’nin 4 maddeden oluşan alt ölçeğidir.

Sekizinci Sınıf Matematik Başarı Testi: Ortaokul 8. sınıf öğrencilerine uygulanmak üzere Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması-2007 (Trend in International Mathematics and Science Study, TIMSS-2007) matematik sorularından faydalanılarak oluşturulan ve 25 soru içeren bir testtir.

Faktör Analizi: Faktör analizi, aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak, ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir. Faktör analizi, bir faktörleştirme ya da ortak faktör adı verilen yeni değişkenleri ortaya çıkarma ya da maddelerin faktör yük değerlerini kullanarak

kavramların işlevsel tanımlarını elde etme süreci olarak da tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2010, s. 123).

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmanın temel konusu olan “Matematik” ve “Matematik Okuryazarlığı” kavramları ile ilgili bilgiler ele alınmaktadır. İlgili araştırmalar kısmında ise yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Matematik Nedir?

Bir bilim dalı olarak matematiğin insanlık tarihine eş olan bir tarihi olmakla birlikte, olaylarla ve iniş çıkışlarla dolu uzun bir geçmişi vardır. Bilinen tarihin ilk yıllarında “matematik” sözcüğünün kullanılıp kullanılmadığı hakkında kesin bir bilgi yoktur. Bu sözcüğün ne zaman, nerede şekillendiği ve kullanıma geçtiği bilinmese de onun her zaman insanlar tarafından kullanıldığı bir gerçektir. Günümüzde ise matematik sözcüğünü her insan bilmekte ve kullanmaktadır (Nasibov ve Kaçar, 2005). Matematik, tarihsel süreçte toplumların temel ihtiyaçlarının giderilmesinde kullanılmış, bilgi birikimi arttıkça da yeni doğan ve gelişen bilim dallarının ilerlemesine etkiye bulunarak çağdaş bilim ve teknolojinin gelişiminde vazgeçilmez bir etken olmuştur (Görgen ve Tahta, 2005).

“Gerçek dünyanın sınırlılıkları ve kaçınılması olanaksız hatalarından uzak; yalnızca insanlar istediği için, onların hayallerinde var olan; kendi kurallarını kendi koyan; gerçek olmayan bir dünyada gerçekten daha gerçek gibi davranan; kendine özgü yasaları olan; kendi kavramlarını somut objelermiş gibi herkese kabul ettiren; son derece tutarlı, kararlı, duyarlı; başka hiçbir bilim dalının olamayacağı kadar kesin, akılcı, üstelik son derece renkli, eğlenceli bir oyun, bir dil; aynı zamanda estetik kaygılar taşıyan bir sanat ya da bilim dalı hangisidir?” ancak böyle bir soruya “matematik” yanıtını verenlerin sayısı arttığında matematiğin yeterince tanındığı söylenebilir (Umay, 2002). Matematiğin tanınması ise matematiğin ne kadar kullanıldığı ile doğrudan ilgilidir. Özellikle öğrencilerin matematiği doğru bir şekilde

anlamaları, çevresinde matematiğin kullanımı ile ilgili örneklerin çoğaltılması ile mümkün olabilir.

Matematik, okullarda bir dizi araçlarla somuttan soyuta, yakından uzağa, basitten zora doğru öğrenme konusu olduğu kadar bir toplumda yalnızca bir eğitim alanı değil, ayrıca kültür işidir. Dahası, Matematik olmadan, ne iş yerlerinin gereksinim duyduğu nitelikli insan kaynağı ne de insanların özgürleşmesi ve toplumda çoğulcu demokrasi gerçekleşebilir. Çünkü Matematik düşünce özgürlüğünde sınır ve ön yargı tanımaz; kanıtlanmayan (ispat edilmeyen) bir önermeyi akla yatkın bile olsa doğru olarak kabul etmez (Ersoy, 2003a).

Matematik; örüntülerin ve düzenlerin bilimidir. Bir başka deyişle matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Matematik; bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (MEB, 2009).

Matematik bir desenler ve düzenler bilimidir. Öğrenci, matematikçi gibi verilen problemlere kendi çözüm yollarını oluşturarak genellemelere varabilir. Öğrenciler problemlere çözüm oluştururken, verilen durumları analiz eder, bir desen arar ve bu desenleri düzenleyerek bir genellemeye ulaşmaya çalışır. Matematik öğrenimi bu süreç içinde gerçekleşir (Toluk, 2003).

Bu ifadelerin yanında matematiğin birçok tanımı yapılmıştır. Bunlardan bazıları şu şekildedir:

“Matematik doğanın yasalarını ve mantığını anlamaya çalışan ve bunda da çok başarılı olan bir bilim dalı ve bir uğraştır (Nesin, 2001, s. 151).”

“Matematik, anadil ve kültür tabanı üzerine yapılandırılmış ayrı bir evrensel soyut bir dil ve ulusların ortak kültürüdür (Ersoy, 2003a).”

“Matematik en özet biçimde yaşamın soyutlamış biçimidir. (Altun, 2005, s. 2).”

“Matematik belli bir eğitimden sonra, kişinin kendi kendisine kazandıracağı bir eğitimden sonra, elde edilen bir yaşama sevincidir, bir insanlık macerasıdır (Sertöz, 2011, s. 5).”

“Biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki bağlantıları mantık yoluyla inceleyen, aritmetik, cebir, geometri gibi dallara ayrılan bilim koludur (Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlüğü Online, 2013).”

"Matematik nedir?" sorusuna bazı kaynaklar "aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı" şeklinde bir tanım vermektedir. Bu tanım matematiğe sadece ortaokul düzeyinde bakınca yeterli görünse de, daha geniş bir açıdan bakıldığında yetersiz kalmaktadır. Çünkü sayı ve ölçüyü temel almayan matematik de vardır. Ayrıca matematik yalnızca niceliklerin özelliklerini değil sistemlerin özelliklerini de inceler. Ayrıca matematiğin diğer bilimlerden destek almamak, kendi kendini üretmek gibi özellikleri vardır. Matematiği bir tanım cümlesinin içine sığdırmak zor görünmektedir. Matematiğin konusu; sayılar, şekiller, kümeler, fonksiyonlar ve uzaylar gibi soyut kavramlar ve bunlar arasındaki ilişkilerdir. Matematikçi bu varlıkların yapılarını ve özelliklerini inceler ve bunlarla ilgili genellemeleri ortaya çıkarır (Alkan ve Altun, 2008).

“Matematik insan zihninin, çevreden aldığı esin ve ilk hareketle, soyutlama yapmak suretiyle ürettiği bir bilgidir.” Bu bilgi evrendeki diğer olayları (sistemleri) açıklamak için bir model oluşturmaktadır. İleri düzeyde matematik yapmak için çevrenin etkisine ihtiyaç kalmamakta, mevcut materyal ve düşüncenin kendisi yeterli bir çevre oluşturmaktadır. Yani bir yerden sonra matematik kendisine bir çevre oluşturmakta ve kendi sorularını, buna bağlı olarak da araştırmalarını ortaya koymaktadır (Altun, 2005, s. 6). Matematik, birçok bilim dalının kullandığı bir araç olup, ayrıca modern insanın objektif ve özgür düşünmesine, özgüveninin artmasına,

karşılaştığı problemlerdeki sebep-sonuç ilişkilerini açıklamasına yardımcı olacak yetenek ve becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır (Alkan ve Altun, 2008).

Matematiğin kendine özgü bir dili vardır. Bu dilin elemanları evrensel boyutlarda iletişim sağlayan özel simgelerdir. Bu simgeler kısa ve öz bir anlatım sağlayarak çeşitli uluslara mensup insanların konuştukları dillerden bağımsız olarak aralarında iletişim sağlar. Bu yüzden matematik, çeşitli ulusların dil sorununu ve iletişim araçlarının yetersizliklerini aşan evrensel bir dildir. Bu özelliği dikkate alındığında matematiğin, bilgilerin açıklanmasında, denetlenmesinde ve nesilden nesile aktarılmasında güvenilir bir araç olduğu görülür (Özdaş, 1996).

Matematik biliminin oluşması ile ilgili iki temel yaklaşım vardır. Bunlardan birincisi, matematiği insanın kendisinin icat ettiği; ikincisi ise, matematiğin evrende var olduğu, insanın onu zaman içinde fark ettiği'dir. Bu iki yaklaşım şu şekilde açıklanabilir:

- 1. Matematik icat edilmiştir:** Veri toplama, tablo, grafik çizme, denklem çözme gibi matematiksel eylemler dikkate alındığında, bunları çevreyi daha kolay algılamak, olup bitenlerle başa çıkmak için geliştirilen şeyler olduğu söylenebilir.
- 2. Matematik keşfedilmiştir:** Matematiğin bir keşif olduğu görüşünü destekleyen doğal kanıtlar oldukça fazladır. Doğada her şey kararlı davranmaktadır. Bu kararlılık matematik için uygun bir temel oluşturmaktadır. Bu kararlılığın araştırılması sonucunda matematiksel bağıntılara ulaşılmaktadır (Altun, 2005, s. 3).

Matematiğin nasıl doğduğu başka bir yaklaşım ile şöyle ifade edilmiştir:

- 1. Araç olarak matematik:** Matematik, bir takım bağıntı ve yorumlarıyla insan hayatına destek veren bir bilim dalıdır. Uygulamacılar matematiğin bu yanıyla ilgilenirler.
- 2. Amaç olarak matematik:** Matematik; bu anlamda bir araç değil, amaçtır ve yalnızca “bilme ihtiyacının ürünü, bir düşünme ve doğruyu arama uğraşdır.” Matematik bu uğraşın sonucunda ortaya çıkmıştır (Altun, 2005, s. 7).

Matematik, hayatla ve matematik bilimiyle olan ilişkisini dikkate alarak da ikiye ayrılabilir. Hayatı kolaylaştırmada kullanılan matematik, pratik hesaplamalar, problem çözme, çevreden sonuç çıkarmada kullanılan matematiktir. Buna faydacıl veya sosyal değer taşıyan matematik denilebilir. İkincisi matematiğin kendi iç tartışmalarının yer aldığı matematiktir. Teoremlerin ispatı, sayı sistemlerinin kurulması, yeni matematik yapılarının yaratılması ve bunların iç dinamiğinin açıklanması bu kapsamdadır. Bu tür matematik, pür matematik olarak adlandırılabilir. Pür matematiğin hayatla ilişkisi zaman içinde oluşmaktadır. Gelişmesi sadece insan zihninin merakını giderme ve gerçeği bulma uğraşına bağlıdır. Bu uğraştan yakın gelecek için hiçbir pratik yarar beklenmez. Bunun yanı sıra, elde edilen matematik bilgisi de hiçbir zaman boşa gitmez. Matematik kendisini temel alarak gelişmekte ve daha güçlü ve karmaşık bir hal almaktadır (Altun, 2005, s. 10).

Matematiksel bilginin türeyişinde, dil ve mantık dışında, hiçbir bilim dalının katkısı yoktur. Her türden ispat, sonuç ya da genelleme daha önce üretilmiş matematik bilgisine dayanır. Bunun tersi doğru değildir. Yani, diğer bilimlerin geliştirilmesinde matematikten büyük ölçüde yararlanır. Belki de matematiğin bilimlerin anası oluşu onun bu toleransından ileri gelmektedir (Altun, 2005, s. 7).

2.2. Matematik Eğitimi ve Öğretimi

Eğitim, toplumsallaşmanın önemli araçlarından biridir. Geçmiş, insanların birlikte yaşamaya başlamalarına kadar uzanır. İnsanlar var olduklarından bu yana, yaşam koşullarını kolaylaştırmak, doğaya egemen olmak ve yokluklardan, tehlikelerden uzak, daha iyi koşullarda yaşayabilmek için işbirliği yapmışlar, birlikte yaşamanın ve geleceği birlikte yaratmanın koşullarını oluşturmaya çalışmışlardır. Uyum içinde, birlikte yaşayabilmek için,

- Konulan kuralları öğrenmenin,
- Uzun ve zahmetli yaşantılarla, kimi zaman büyük bedeller ödenerek oluşturulan deneyimleri, kültürel birikimleri gelecek nesillere aktarmanın,
- Geleceği düşünerek bugünden atılan adımların sürmesini sağlamanın,

en etkili yolu eğitimidir (Umay, 2004).

Eğitim, bireylere yaşam boyu hizmet sunan bir süreç olup toplumların ekonomik, sosyal, kültürel ve politik gelişmelerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, eğitimin çağdaş gelişmeler doğrultusunda, toplumun ve bireylerin gereksinimlerine yanıt verecek biçimde düzenlenmesi tüm dünya ülkelerinin en önemli öncelikleri arasında yer almaktadır. Çünkü toplumdaki insan kaynaklarının çağdaş bilim ve teknolojinin, toplumun ve çalışma yaşamının gereklerine uygun niteliklerde yetiştirilmesi, ancak nitelikli bir eğitimle mümkündür. Eğitimde nitelik ise, bilime ve akla dayalı, evrensel değerlere sahip bir yapı ve anlayışla sağlanabilir (Gültekin ve Anagün, 2006).

Bir ülkenin eğitim sistemi, en stratejik alanlardan biri olup vatandaşların eğitim düzeyi ve niteliği, ulusal gelişmişliğin temel göstergelerinden biridir. Eğitim, sade bir ülkenin sosyal ve ekonomik yönlerden gelişmesinin temeli olmayıp toplumun ve insanların hayat standardının yükseltilmesinin de temel belirleyicisidir. Bunun

bilincinde olan ülkeler, eğitime daha çok kaynak ayırmaya çalışmakta, insan kaynaklarına daha çok yatırım yapmaktadır (EARGED, 2011).

Matematik ve matematiksel bilimler eğitiminde iyileştirme ve bu alandaki yenilikler, bir ülkenin geleceğine yönelik bir yatırım olup, bu alanda araştırma ve geliştirme çabalarının ve etkinliklerinin ülke geneline yaygınlaştırılması oldukça önemlidir (Ersoy, 1997). Matematiğin sağlam bir temel üzerine kurulması eğitim programlarının çekirdeğini oluşturur. Analitik, mantıksal ve sorgulama becerileri matematiğin çalışma alanını oluşturmaktadır. Çocukların zorunlu matematik eğitimleri, topluma katılım, ulusal karşılaştırılabilirlik ve bilgi toplumu açısından önemlidir. Tüm ülkeler bu görüşü paylaşmakta ve matematik öğreniminin önemini vurgulamaktadırlar (Gültekin ve Anagün, 2006).

Matematik, düşünmeyi geliştirdiği bilinen en önemli araçlardan biridir. Bilindiği gibi insanı diğer canlılardan ayıran temel özelliği düşünebilme, olaylardan anlam çıkartıp koşulları kendine uygun olarak yeniden düzenleyebilme yeteneğidir. Bu nedendir ki matematik eğitimi temel eğitimin önemli yapı taşlarından birini, belki de en önemlisini oluşturur. Matematik eğitimi sayıları, işlemleri öğretmekten, günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası olan hesaplama becerilerini kazandırmaktan öte bir işlev üslenmekte, her geçen gün biraz daha karmaşıklaşan yaşam savaşında ayakta kalmamızı sağlayan düşünme, olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, tahminlerde bulunma, problem çözme gibi önemli destekler sağlamaktadır (Umay, 2003).

Matematik eğitimi, bireylere, fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Matematik eğitimi bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunacakları ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Bunların yanında, yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır ve estetik gelişimi sağlar. Ayrıca, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2009). Bu nedenle matematik eğitiminin, öğrencilerin bilinçli birer vatandaş ve tüketici olabilmeleri için; istatistiği doğru kullanabilme ve

yorumlayabilme, veriye dayalı tahminde bulunabilme, karar verebilme gibi becerilerini geliştirmeyi amaçlaması gerekmektedir (MEB, 2009).

Ortaokul matematik dersi öğretim programı, öğrencilerin yaşamlarında ve sonraki eğitim aşamalarında gereksinim duyabilecekleri matematiğe özgü bilgi, beceri ve tutumların kazandırılmasını amaçlamaktadır. Öğretim programı kavramsal öğrenmeyi, işlemlerde akıcı olmayı, matematik bilgileriyle iletişim kurmayı teşvik ederken, öğrencilerin matematiğe değer vermelerine ve problem çözme becerilerinin gelişimine vurgu yapmaktadır. Ayrıca öğrencilerin somut deneyimler yardımıyla matematiksel anlamlar oluşturmalarına, soyutlama ve ilişkilendirme yapmalarına önem vermektedir. Diğer yandan matematiği öğrenmek; temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematikle ilgili düşünmeyi, problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu fark etmeyi de içerir. Dolayısıyla, öğrencilerin matematiği “hissedilir, yararlı, uğraşmaya değer” görmelerine ve “özenle ve sebat ederek” çalışmalarına yardım edecek öğrenme ortamları oluşturmak önemlidir (MEB, 2013).

Matematik öğretiminin amacı genel olarak şöyle ifade edilebilir. Kişiyi günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme atmosferi içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Alkan ve Altun, 2008).

Ortaokul matematik öğretim programında matematik eğitiminin genel amaçları şu şekilde ifade edilmiştir:

Öğrenci,

1. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.
2. Matematikle ilgili alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.

3. Problem çözüme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
6. Problem çözüme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
7. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
8. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
9. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
10. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir (MEB, 2013).

Bu öğretim programı matematik öğrenmeyi etkin bir süreç olarak ele almakta, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif katılımcı olmalarını vurgulamakta ve dolayısıyla kendi öğrenme süreçlerinin öznesi olmalarını öngörmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin araştırma ve sorgulama yapabilecekleri, iletişim kurabilecekleri, eleştirel düşünebilecekleri, gerekçelendirme yapabilecekleri, fikirlerini rahatlıkla paylaşabilecekleri ve farklı çözüm yöntemlerini sunabilecekleri sınıf ortamları oluşturulmalıdır. Bu tür öğrenme ortamlarının oluşturulması için öğrencilere özerklik veren açık uçlu soru ve etkinliklere yer verilmeli ve öğrencilerin matematik yapmalarına fırsat tanınmalıdır (MEB, 2013).

Matematik öğrenmenin temel amacı, çevreden ve olaylardan anlam çıkarma, onları daha iyi yorumlayabilmedir. Bu amaca en iyi şekilde ulaşabilmek için, bazen çevre

sınıfa, bazen ders çevreye taşınmalıdır. Böylece, öğrenilenler daha kolay bir şekilde uygulamaya geçirilir. Bu durum özellikle ilkokul ve ortaokul matematiği için çok önemlidir. İlkokul ve ortaokul matematiğinin her konusunda buna uygun örnekler vardır (Altun, 2005, s. 63).

Matematik öğretimi sırasında aşağıdaki ilkelere dikkat edilmesi öğrencilerin daha kolay ve kalıcı bir şekilde konuları öğrenmesini sağlayacaktır.

- Bütün okullarda ve sınıflarda matematik eğitimi özendirilmelidir.
- Matematiğe karşı ilgisi olan öğrenciler özel bir çalışmaya tabi tutulmalıdır ve özendirilmelidir.
- Matematik öğretmen adaylarının yetiştirilmesine çok önem verilmelidir.
- Matematik öğretiminin sürekliliği sağlanmalıdır.
- Bütün değerlerle eğitimin amaçları anlatılırken matematiğin temel ilke amaçları ile bağdaştırılarak anlatılmalıdır.
- Genel eğitim amaçları ile matematik eğitiminin amaçları olabildiğince uyumlaştırılarak öğretim programları arasında bir bütünlük sağlanmalıdır (Aydın, 2003).

Matematiği öğrenmek; temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematikle ilgili düşünmeyi, genel problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu takdir etmeyi de içermektedir (MEB, 2009). Matematik öğretiminin bir akıl kullanımı sonucu olduğu göz ardı edilmemelidir. Matematik özgür ve hür iradenin kullanımına yardımcı olur. Matematik öğretiminde algılama, akıl kullanma, üretkenliği ön plana çıkararak yapılması sağlanmalıdır (Aydın, 2003).

2.3. Matematik ile Günlük Yaşam Arasındaki İlişki

Yirminci yüz yılda, özellikle yüz yılın son çeyreğinde, dünya çok önemli değişim ve dönüşümler yaşadı. Bu değişim ve dönüşümlerin temelinde, evrensel olarak, çeşitli sosyo-ekonomik gelişmeler ile bilim ve teknoloji alanında o zamana kadar görülmemiş hızlı ve kapsamlı değişmeler yatmaktadır. Sözü edilen bu gelişmeler sonucunda tüm dünyada büyük bir bilgi patlaması olmuş, son otuz kırk yıl içerisinde üretilen bilgi, insanlık tarihinin daha önceki dönemlerinde üretilen toplam bilgi kadar olmuştur. Bilgi artış hızı son yıllarda daha da artmış, adeta baş döndürücü bir duruma gelmiştir (Gedikoğlu, 2005). Eğitimin amaçlarından biri de toplumun gereksinimleri doğrultusunda bireyler yetiştirmek olduğuna göre bilgi çağına uygun, bilgi toplumlarının özelliği göz önüne alınarak öğrencilerini yetiştirmek zorunluluğu ortaya çıkmıştır (Aydın, 2003).

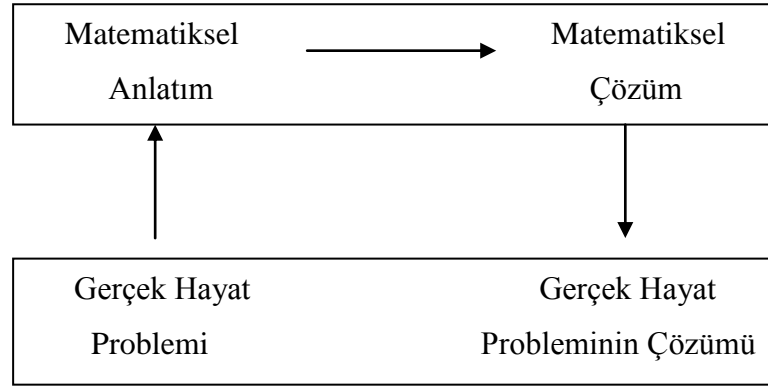
Günlük yaşamdaki matematikten söz edildiğinde genellikle, gidilecek yere vaktinde varabilmek için sabah kaçta kalkılması gerektiğini hesaplamakla başlayan ve gün boyu evde, yolda, alışverişte süren dört işlemlili hesaplamaları ya da sayma işlemleri anlaşılır. Oysa yaşamdaki matematik yalnızca bunlardan oluşmaz. Sayılar olmadan düşünürken de günün önemli bir bölümünde matematik kullanılıyor. Bir sorunu çözerken elde olanları sıralar, bunlardan yola çıkarak çözümler üretilir, bulunan sonuçları irdeler, sonuca en kısa yoldan ulaşmaya çalışılır. Kuşkusuz her düşünme matematiksel değildir, ama sorun çözmede matematiksel düşünmenin katkısı da yadsınamaz (Umay, 1996).

Yaşamboyu ğrenmenin gerçek göstergesi, bir bireyin okul yaşamı sona erdikten sonra, gerçek yaşamda karşılaştığı olaylara karşı sahip olduğu bilgi ve becerilerini nasıl kullandığına yöneliktir. Etkili ğrenenler, nasıl öğrenecekleri ve bu amaca ulaşmak için hangi yöntem ve teknikleri kullanacaklarını daha iyi bilmektedirler (Gültekin ve Anagün, 2006). Bunu sağlayabilmek için matematik bilgilerinin, hem gerçek hayatla hem de diğer derslerde ğrenilenlerle ilişkilendirilmesine önem verilmelidir. Günlük yaşamda, birçok durumda çeşitli zorluk derecelerinde matematiğe ait problemler karşımıza çıkmakta ve matematik pek çok meslek dalında kullanılmaktadır. Bu nedenle

problemler, öğrencilerin matematiğin günlük hayattaki kullanımını açık biçimde görmelerine yardımcı olacak şekilde seçilmelidir. Öğrenciler matematiğin diğer derslerde de kullanılabildiğini gördüklerinde, kazanımları daha anlamlı olacaktır. Bu amaçla matematik dersi belli başlı ara disiplinlerle ilişkilendirilmiştir (MEB, 2009).

Matematik; sayıları, işlemleri, cebiri, geometriyi, orantıyı, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi, tahminlerde bulunmayı, gerekçeli düşünmeyi, sonuca ulaşmayı da öğretir (Umay, 2003). Matematik derslerinde elde edilen becerilerin kısa ve sık aralıklarla tekrar edilmesi, bunların pekişmeleri bakımından önemlidir. Kısa ve sık tekrar, uzun ve aralıklı tekrarlara göre daha faydalıdır. Bazı öğrencilerde becerilerin kullanımı erken gelişir. Özellikle geç gelişenler için, becerinin gerçek uygulama alanlarında pratik etkinlikler yapılmalıdır (Altun, 2005, s. 64).

Gerçek hayatta karşılaşılan güçlüklerle problem çözmenin ilişkisi, aşağıdaki döngüde gösterilen sıralı eylemler halinde gerçekleşir ve gözlenir.



Şekil 1. Gerçek hayat problemi çözüm döngüsü (Altun, 2005, s. 85)

Her gerçek hayat problemi için bu döngü geçerlidir (Altun, 2005, s. 85). Bu döngü genellikle basit matematik problemlerinin günlük yaşama aktarımıdır. Pür matematik problemleri ise çoğunlukla gerçek dünyanın ihtiyaçlarından kopuktur. Bunlar matematik yapmak için çözülür. Bunlar ikinci safhada doğar, üçüncü safhada son bulur. Ancak bunlar zaman içinde gerçek dünya problemlerinin çözümüne katkı verir (Altun, 2005, s. 85). Gerçek hayat problemi çözüm döngüsü incelendiğinde, bir problemin çözümü için öncelikle bu durumun matematikselsel olarak anlaşılıp çözülmesi

gerekmektedir. Bu sağlandıktan sonra günlük yaşam probleminin çözümü sağlanmış olacaktır.

Akıl yürütme (muhakeme), eldeki bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü araç (semboller, tanımlar, ilişkiler, vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme, vb.) kullanarak yeni bilgiler elde etme süreci olarak tanımlanabilir. Akıl yürütme becerisinin okul ve okul dışı hayatı kolaylaştırmadaki etkisi de dikkate alındığında matematik öğretim sürecinde bu becerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, öğretim programında öğrencilere akıl yürütme becerilerinin kazandırılması için dikkate alınması gereken bazı göstergeler şunlardır:

- Çıkarımların doğruluğunu ve geçerliliğini savunma,
- Mantıklı genellemelerde ve çıkarımlarda bulunma,
- Bir matematiksel durumu analiz ederken matematiksel örüntü ve ilişkileri açıklama ve kullanma,
- Yuvarlama, uygun sayıları gruplandırma, ilk veya son basamakları kullanma gibi stratejileri veya kendi geliştirdikleri stratejileri kullanarak işlem ve ölçümlerin sonucuna dair tahminlerde bulunma,
- Belirli bir referans noktasını dikkate alarak ölçmeye ilişkin tahminde bulunma (MEB, 2013).

Matematik öğretim programında öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem çözebilecekleri, çözüm ve yaklaşımlarını paylaşip tartışabilecekleri ortamların sağlanmasının önemi vurgulanmıştır. Bu anlamda matematiğin estetik ve eğlenceli yönünün keşfedilmesi ve öğrencilerin etkinlik yaparken matematikle uğraştıklarının farkında olmaları önem taşımaktadır (MEB, 2009). Bu kapsamda öğrencilerin rolleri şu şekilde belirlenmiştir:

- Öğrenme sürecine zihinsel ve fiziksel olarak aktif katılma,
- Öğrenmelerinden sorumlu olma,
- Kendini ifade etme,
- Soru sorma,
- Sorgulama, düşünme, tartışma,
- Problem çözme,
- Birlikte çalışma,
- Değerlendirme (MEB, 2009).

Günümüzde öğrencilerin şu andaki ve gelecekteki yaşamlarında matematiği kullanma kapasitelerinin geliştirilmesi oldukça önemsenmektedir. Fakat bu becerileri sadece okul müfredatındaki matematik uygulamalarıyla kazandırmak yetersizdir. Bu nedenle matematik öğretmeni öğrencilerin; çevrede, bilimde ve günlük yaşam içindeki matematiğin ilişkilerini anlayabilecekleri, onlara günlük yaşamdaki problemleri içeren gerçek matematik problemlerini çözmeye faydalı olacak becerileri kazandıracak örnekleri sınıflara getirmelidir (Kaiser, Schwarz, 2006).

2.4. Matematik Okuryazarlığı

Bilgi ve teknoloji çağı olan 21. yüzyılda, gelişmiş ülkeler sadece belirli grupların değil; toplumu oluşturan bütün bireylerin okuryazar olmalarını, bilgiye erişmelerini, kullanmalarını ve değerlendirmelerini kapsayan beceriler edinmelerini hedeflemektedirler (Önal, 2010). Bilgi toplumu, bilgiyi bilinçli yoldan tüketen ve yeni bilgiler üretmek için çaba gösteren, bunun içinde düşünen ve sorgulayan, her anlamda

okuryazar olan, eleştirel düşünme becerisine sahip, kendi kendine öğrenmesini planlayıp kendini geliştirebilen, bireylere ihtiyaç duymaktadır (Nergis, 2011).

Teknolojik devrimler ve küresellik, iletişimin ve öğrenmenin boyutunu değiştirdi. Beklenen değerler ile sunulan değerler arasında bir uyumsuzluk ve kopukluk oluşmaya başladı. Matematiğin somuttan soyuta, soyuttan somuta dönüşüm süreçlerinde eğitim modelleri de değişti. Bu süreçte öğrenci ve öğretici değişmiştir ve daha da değişecektir. Modernlik çağa eleştirel bir yaklaşım getirdiğinden, teknoloji ve eğitimde problem çözümlerinde sorgulayıcı ve değişik bakış açıları ile eğitim sorunlarında yeni çıkış yolları geliştiriliyor. Yenilikçi derslerde, öğrencilerin matematik hakkındaki yüzeysel ve yetersiz bilgilerine, matematiğe bakış açılarındaki negatif tutumlarına ve pasif, ezberci, tepkisel huy ve alışkanlıklarına karşı, matematik hakkında pozitif tutumlara sahip, derinliğine matematiksel düşünen aktif öğrenciler hedeflenmektedir (Ufuktepe, 2003).

Okuryazarlık, değişen zamanla birlikte, ileri bilgi toplumlarının bir gereği olarak anılır olmuştur (Nergis, 2011). Bireylerin toplumsal birikimlerden faydalanmaları, ilgili bilgiyi kullanmayı öğrenmeleri ve etkin değişimler yaratmaları okuryazarlıkla mümkündür. Burada bilginin özümsemesi kadar, edinilen bilgiler üzerine yeni okuryazarlık türlerinin yapılandırılması da büyük önem kazanmaktadır (Önal, 2010).

Her şeyden önce toplumun en dinamik ögesi olan çocuklar ve gençler, örgün ve yaygın eğitimle bilgi/bilişim çağına hazırlanmalı; bu bağlamda, okul öğretim programlarında bilim ve teknoloji eğitimine öncelik verilmelidir. Bu çerçevede, toplumun tüm bireylerinin, yalnız okuma, yazma ve aritmetik bilmesiyle yetinilmemeli; herkesin matematikte okur-yazar olması sağlanmalıdır (Ersoy, 1997).

PISA'nın değerlendirme çerçevesi ve kavramsal temelleri, projeye katılan ülkelerdeki uzmanlar tarafından belirlenmekte, yapılan görüşmeler sonrasında katılımcı ülkelerin fikir birliğiyle onaylanmaktadır. Bu çerçevede, “*okuryazarlık*” kavramına ilişkin yeni bir anlayış ortaya çıkmıştır. Okuryazarlık kavramı; *öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamda kullanmak, mantıksal çıkarımlar yapmak, çeşitli durumlarla ilgili*

problemleri yorumlamak ve çözmek için öğrendiklerinden çıkarımlar yapma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. 15 yaşındaki bireylerden ihtiyaçları olan her şeyi yetişkinler kadar öğrenmiş olmaları beklenemez; fakat okuma becerileri, matematik ve fen alanlarında sağlam temellere sahip olmaları gerekmektedir. Bu alanlarda öğrenimlerine devam edebilmek ve edindikleri bilgileri günlük yaşamda kullanabilmek için temel süreç ve ilkeleri anlamalı ve bunları günlük yaşamda esnek bir şekilde kullanabilmelidirler (EARGED, 2010).

PISA’da matematik okuryazarlığı “*matematiğin önemini tanımlama ve anlama, sağlam temellere dayanan yargılara varma, yapıcı, ilgili ve duyarlı bir vatandaş olarak kendi ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde matematikle ilgilenme ve matematiği kullanma kapasitesi*” olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2003). Gerçek yaşamdaki matematik uygulamaları ile ilgili olan matematik okuryazarlığı, matematik eğitiminin amaçlarının neler olduğunu belirlemek için yapılan tartışmalarda öne çıkan özellik olmuştur (Meaney, 2007). Bu kazanımların yanında matematiğin tarihsel, felsefi ve sosyal görüşleri de aynı zamanda göz önüne alınmalıdır. Bireylerin matematik okuryazarı olmada tüm becerilere ihtiyacı farklı derecededir fakat bireyler matematiği kullanmada, nicel fikirlerini destekleme ve göstermede kendi becerilerine güven duymaya da ihtiyaçları vardır (Özgen ve Bindak, 2008).

Matematik okuryazarlığı, matematiksel hazırlık ve uygulamalarda önemli bir kavramdır. Çocuklar okuma ve anlama için geniş kelime bilgisine ihtiyaç duyarlar. Aynı şekilde matematiği öğrenmek ve anlamak için de matematiksel terimlere oldukça sık ihtiyaç duyarlar. Bu da öğretmen adaylarında ve öğrencilerde matematik korkusunun oluşmasına neden olmaktadır (Timothy ve Quickenton, 2003).

Matematiksel okuryazar olan bir bireyin niteliklerinin 4 boyutta toplandığı söylenebilir (Tekin ve Tekin, 2004):

- 1. Matematik konu alanı boyutu:** Temel matematiksel işlemler, sayılar, geometri ve trigonometri gibi bilgi ve becerileri içerir.

2. **Matematiksel süreçler (düşünme) boyutu:** Ölçme, bir ifadeyi matematiksel ifadeye dönüştürebilme, matematiksel dili kullanabilme, problem çözebilme, matematiksel düşünebilme gibi bilgi ve becerileri içerir.
3. **Matematiğin tarihsel gelişimi boyutu:** Matematiğin gelişim süreci, ünlü matematikçiler ve görüşleri gibi bilgileri içerir.
4. **Güncellik boyutu:** Sosyal, güncel ve bilimsel olaylardaki matematiksel ilişkileri görebilme ve kullanabilme gibi bilgi ve becerileri içerir.

2.5. Uluslararası Düzeyde Öğrencilerin Matematik Okuryazarlıklarını Değerlendirme Çalışmaları

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, ulusal boyutta yapılan öğrenci başarısını belirleme çalışmalarını uluslararası boyutta da sürdürmek, kendi öğrencilerinin başarı düzeylerini ve eğitim sistemini diğer ülkelerin verileri ile karşılaştırarak güçlü ve iyileştirmeye açık yönlerini belirlemek için uluslararası çalışmalara katılmaktadır. Bu çalışmalardan biri Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı-PISA'dır (The Programme for International Student Assessment) (EARGED, 2010).

Bugünün dünyasında, herkesin matematiği bir araç olarak kullanabilmesi gerekmektedir. PISA'da öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerileri değerlendirilirken tutulan yol "matematiksel okuryazarlık" kavramı üzerine temellenmektedir. Bu kavram matematiğin gerçek yaşamda nasıl kullanabileceğini görme ve bu nedenle gereksinimlerini karşılamak için matematikten yararlanma gücü (kapasitesi) olarak tanımlanmaktadır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığına eriştiklerini gösteren belli bir seviye, diğer bir deyişle bu noktaya gelenler artık matematik okuryazarıdır denebilecek tek bir nokta yoktur. Aksine, öğrencinin matematiği kullanırken ortaya koyacağı etkili analiz, akıl yürütme ve iletişim gücü ile ilişkili olarak çeşitli matematiksel yeterlilik seviyelerinden söz edilebilir (EARGED, 2005).

PISA projesinde zorunlu eğitimin sonuna gelen 15 yaş grubu öğrencilerin sadece öğrendiklerinin ne kadarını hatırlayabildikleri değil, aynı zamanda öğrendiklerini okulda ve okul dışı yaşamlarında kullanabilme yeterliklerinin ne düzeyde olduğunu belirlemek hedeflenmektedir. Ayrıca karşılaştıkları yeni durumları anlamak, sorunları çözmek, bilmedikleri konularda tahminde bulunmak ve muhakeme yapabilmek için bilgi ve becerilerinden ne ölçüde yararlanabildiklerinin belirlenmesi de amaçlanmaktadır. Bu amaç, PISA'yı diğer değerlendirme yaklaşımlarından ayırmaktadır (EARGED, 2010).

Öğrenciler yaşam boyu karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelmeye hazırlar mı? Düşüncelerini etkili bir şekilde ifade edebiliyorlar mı? Analiz yapıp doğru sonuçlara ulaşabiliyorlar mı? Toplumun ve ekonomi dünyasının üretken bireyleri olarak hayatlarını devam ettirecekleri ilgi alanları var mı? OECD'nin Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA), 15 yaş grubu öğrencilerine uygulanan temel becerileri araştırmalarıyla bu sorulara cevap bulmaya çalışmaktadır. PISA, dünya ekonomisinin neredeyse yüzde 90'ını oluşturan OECD üyesi ülkeler ile üye olmayan ülkelerin katılımıyla 3 yılda bir gerçekleştirilmektedir (EARGED, 2007).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilâtı-OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) tarafından düzenlenen PISA, öğrencilerin, matematik, fen ve okuma becerileri alanlarındaki bilgi ve becerilerinin değerlendirildiği uluslararası en büyük eğitim araştırmalarından biridir. Üç yılda bir yapılan bu araştırmayla, OECD üyesi ülkeler ve diğer katılımcı ülkelerdeki 15 yaş grubu öğrencilerin modern toplumda yerlerini alabilmeleri için gereken temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip oldukları değerlendirilmektedir (EARGED, 2010).

PISA'nın matematik alanında, öğrencilerin farklı durumlarda matematik problemleri oluşturma, formüle etme, bu problemleri çözerken ve yorumlarken fikirleri analiz etme, akıl yürütme ve iletişim kurmadaki etkililiği üzerinde durulmaktadır. PISA'da, öğrencilerin okulda karşılaştıkları tipik problem durumlarının ötesinde, gerçek yaşam problemlerine odaklanılmıştır. Alışveriş, yolculuk, kişisel malî hesaplamalar,

politik sorunları değerlendirme gibi gerçek yaşama ilişkin kurgular kullanılarak öğrencilerin matematiksel becerilerini kullanmaları sağlanmaktadır (EARGED, 2010).

PISA 2003'ün ana konusunun matematik olmasıyla birlikte araştırmada ortaya konmak istenen şey öğrencilerin sadece aritmetik işlemlerini yapabiliyor yapamamasından öteye geçen bir şeydir. Bu çalışmada yapılmak istenen daha çok onların gerçek yaşam bağlamındaki matematiksel sorunları tanıma, bunları matematiksel problemler halinde ifade etme ve bunlarla uğraşmada erişilmiş olan düzeyi değerlendirmedir. Matematiksel alt yapı, matematik problemleri ve kuralları, matematik yöntemini kavramaktan fazlasını kapsar. Matematiksel alt yapıdan kasıt, matematikle anlayarak uğraşmak; yani matematiksel kavramları çeşitli bağlamlarda kullanma yetisidir. Ayrıca matematiğin günümüz dünyasındaki rolünü algılama, durumları matematiksel modele dönüştürme, matematiksel deliller getirme ve ispatlanabilir matematiksel muhakeme yetisi bu alt yapıyı oluşturur. Ayrıca PISA 2003'ün bir bölümünde öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde durulmakta, okul programlarının farklı bölümlerinde ele alınmakta olan yaşamsal beceriler (life competencies) üzerinde doğrudan bir değerlendirme yapılmaktadır (Özdemir, 2010).

PISA'da öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyeleri altı düzeyde tespit edilmeye çalışılmaktadır. Birinci düzey en düşük, altıncı düzey ise en yüksek seviye olarak belirlenmiştir. PISA 2009'da matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri şu şekilde ifade edilmiştir (EARGED, 2010):

- **6. DÜZEY-En Düşük Puan 669**

Altıncı düzeye erişmiş olan öğrenciler, kendi araştırmaları ve modelleme çalışmalarından elde ettikleri bilgilere dayalı olarak karmaşık problem durumlarıyla ilgili kavramlar oluşturabilir, genellemeler yapabilir ve bunları kullanabilirler. Farklı bilgi kaynakları ve gösterim biçimleri arasında bağlantı kurabilir ve bunların birinden ötekine kolaylıkla geçiş yapabilirler. Bu öğrenciler ileri düzeylerde matematiksel düşünme ve muhakeme örnekleri ortaya koyabilirler. Bu becerileri ile sembolik ve formal matematiksel işlem ve bağıntılar üzerinde sağlamış oldukları hâkimiyet sayesinde, ilk kez karşılaştıkları durumlarda yeni strateji ve yaklaşımlar geliştirebilirler.

Bu düzeye erişmiş olan öğrenciler kendi buluşları, yorumları ve görüşleri ile bunların verilen durumlara uygunluğuna ilişkin düşüncelerini formüle edebilir ve başkalarına tam olarak anlatabilirler.

- **5. DÜZEY-En Düşük Puan 607**

Beşinci düzeye erişmiş olan öğrenciler karmaşık durumlarla ilgili modeller geliştirip kullanabilirler. Bunlarla ilgili sınırlılıkları görebilir ve varsayımlarda bulunabilirler. Öğrenciler, bu gibi modellerle ilgili karmaşık problemlerle çalışırken yararlanılabilecek nitelikteki stratejileri seçebilir, karşılaştırabilir ve değerlendirebilirler. Bu düzeydeki öğrenciler kapsamlı, iyi gelişmiş düşünme ve muhakeme becerilerini, uygun şekilde ilişkilendirilmiş matematiksel gösterimleri, sembolik ve formal tanımlama veya belirlemeleri ve bu durumlarla ilişkili fikirlerini kullanarak stratejik çalışmalar yapabilirler. Yaptıkları işlemler üzerine derinlemesine düşünebilirler, yorumlarını ve muhakemelerini formüle ederek başkalarına anlatabilirler.

- **4. DÜZEY-En Düşük Puan 545**

Dördüncü düzeye erişmiş olan öğrenciler, sınırlılıkları olabilen ya da varsayımlarda bulunulmasını gerektirebilen karmaşık somut durumlarla ilgili belirgin modellerle etkili bir şekilde çalışabilirler. Sembolik durumlar da dâhil olmak üzere farklı gösterimleri seçip birleştirebilir ve bunları gerçek dünyada karşılaşılabilecek durumların çeşitli yönleriyle ilişkilendirebilirler. Bu bağlam içerisinde, iyi gelişmiş becerilerini kullanabilir, bazı öngörülerde de bulunarak esnek düşünebilirler. Bu öğrenciler, kendi yorumlarına, görüşlerine ve hareketlerine dayalı açıklama ve görüşler kurgulayabilir ve bunları başkalarına anlatabilirler.

- **3. DÜZEY-En Düşük Puan 482**

Üçüncü düzeye erişmiş olan öğrenciler, ardışık kararlar vermeyi gerektiren durumlar da dâhil olmak üzere, açıkça tanımlanmış olan işlemleri gerçekleştirebilirler. Basit problem çözme stratejilerini seçip kullanabilirler. Bu öğrenciler, farklı bilgi kaynaklarına dayanan gösterimleri yorumlayıp kullanabilir ve bu kaynaklardan hareketle doğrudan muhakeme yapabilirler. Yorumlarını, sonuçlarını ve muhakemelerini anlatan kısa raporlar oluşturabilirler.

- **2. DÜZEY-En Düşük Puan 420**

İkinci düzeye erişmiş olan öğrenciler, doğrudan çıkarım yapmaktan başka bir beceriye gerek olmayan durumları tanıyabilir ve yorumlayabilirler. Bu öğrenciler, tek bir kaynaktan gerekli bilgiyi elde edebilir ve sadece bir gösterim biçimini kullanabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler temel algoritmaları, formülleri, alışlageldik işlem yollarını kullanabilirler. Doğrudan ispat gibi basit akıl yürütmeleri yapabilirler ve sonuçlar üzerinde görülenin ötesine geçmeyen yorumlar yapabilirler.

- **1. DÜZEY-En Düşük Puan 358**

Birinci düzeyde bulunan öğrenciler, sorunun açıkça belirtildiği, çözüm için gerekli bütün bilgilerin verildiği, bilinen bir kapsam içerisinde sunulmuş olan soruları yanıtlayabilirler. Bu öğrenciler, bilinen durumlarla ilgili olarak verilen belirgin yönergelere göre bilgileri ayırt edebilir ve rutin işlemleri yapabilirler. Açık olan ve tek bir uyarıcıyı takip etmekle yapılabilen işlemleri gerçekleştirebilirler.

Yeterlik düzeyleri ölçeğinin üst kısımlarında, öğrencinin yerine getirmesi gereken görevler zorlaşmakta ve daha üst düzeydeki becerilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tip görevler karmaşık gerçek yaşam durumlarında matematiksel modelleme süreçlerini kullanarak matematiksel yapılandırmalara ulaşma gibi becerileri içermektedir. Orta düzeydeki maddeler genellikle öğrenciye tanıdık gelmeyen ve yorum gerektiren maddelerdir. Öğrencilerden anlamak ve analiz etmek üzere bir durumu diğer sorulara göre daha fazla formal matematiksel temsiller içeren bir şekilde yapılandırmaları istenmektedir. Bu tip maddeler, bir grup grafiğin ya da metnin içeriğindeki bilgilerin yorumlanması, gerekli bilgileri elde ederek bir dizi hesaplamaların yapılması, uzamsal düşünmenin ve geometri bilgisinin kullanılması gibi etkinlikler içerir. Düşük düzeydeki maddeler sınırlı yorum gerektiren ve daha bilindik bağlamlar içeren sorulardır. Bu tip maddeler herhangi bir grafik ya da tabloda açıkça verilen bir bilginin okunması, basit aritmetik hesaplamaların yapılması gibi etkinlikleri içerir (EARGED, 2010).

Türkiye, PISA 2009 uygulamasına katılan 33 OECD ülkesi arasında matematik okuryazarlığı ortalama puanı açısından %95 olasılıkla en yüksek 31, en düşük 32.

sırada, 65 katılımcı ülke arasında da %95 olasılıkla en yüksek 41, en düşük 44. sırada bulunmaktadır. Türkiye'nin matematik okuryazarlığı ortalama puanı (445) OECD ortalamasının (496) altındadır. Türkiye ortalaması ile Dubai (BAE), İsrail ve Sırbistan'ın ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (EARGED, 2010).

Türkiye'de karmaşık problem durumlarıyla başa çıkabilme gibi görevlerin yerine getirilmesini gerektiren 6. düzeyde yer alan öğrencilerin oranı %1.3 olmuştur. Bu oran OECD ortalamasının yarısı kadardır. Türkiye'de en fazla öğrenci 2. düzeyde bulunmaktadır. Uzmanlar tarafından temel yeterlik düzeyi olarak kabul edilen 2. düzeyin altında olan öğrencilerin oranı %42.2'dir. Ayrıca 1. düzeyin altında bulunan öğrencilerin oranı, OECD ortalamasının yaklaşık olarak iki katıdır (EARGED, 2010).

PISA 2006 sonuçları incelendiğinde, matematik okuryazarlığında Türk öğrencilerin %76'sının ikinci düzey ve altında oldukları görülmektedir. Öğrencilerin ortalama performansı ikinci yeterlik düzeyindedir. Türk öğrenciler matematik okuryazarlığı ölçeğinde ortalama olarak aşağıdaki yeterliliklere sahiptirler (EARGED, 2011):

- Doğrudan çıkarım yapmaktan başka bir beceriye gerek olmayan bir bağlamda ifade edilmiş olan durumları tanıyabilir ve yorumlayabilirler.
- Bu öğrenciler, tek bir kaynaktan gerekli bilgiyi elde edebilir ve sadece bir gösterim biçimini kullanabilirler.
- Bu düzeydeki öğrenciler temel algoritmaları, formülleri, işlem yollarını kullanabilirler.
- Doğrudan bir biçimde akıl yürütebilirler ve sonuçlar üzerinde görülenin ötesine geçmeyen yorumlar yapabilirler.

PISA'nın temel hedefi, öğrencilerin belli bilgileri edinip edinmediklerini belirlemek değildir. Bu araştırmayla hedeflenen sonuç, bu gençlerin bilgi ve becerilerini gerçek ortamlarda ne derece kullanabildiklerini ve güncel sorunları çözümlenmede bu edinimlerine ne derece hâkim olduklarını belirlemektir. Bu bağlamda öğrencilerin temel kavramlar için kavrama potansiyeli geliştirip geliştirmedikleri, karşılaştıkları ortamlarla ilgili bağlantı kurabilme gibi süreçleri, sonuçlar üzerine sohbet etmeyi veya verilen bilgileri eleştirel değerlendirmeyi gerçekleştirip gerçekleştiremediklerini sorgulamaktır. “Öğrenciler işte bu kavram ve süreçlere dayalı bilgi ve deneyimlerini farklı bağlamlarda uygulayabilecek durumdalar mı?” sorusuna yanıt aranmaktadır (Savran, 2004).

Uluslararası düzeyde yapılan diğer bir sınav Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması-TIMSS'dir. TIMSS Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Derneği-IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) dört yıllık aralıklarla düzenlediği bir tarama çalışmasıdır. Bu sınav, dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin performansını değerlendirmek amacıyla yaklaşık elli yıldan beri her dört yılda bir olmak üzere dünyada çeşitli ülkelerde yapılmaktadır. Türkiye 2007 yılında yapılan TIMSS sınavına sadece sekizinci sınıflar düzeyinde katılmıştır (EARGED, 2011).

TIMSS matematik başarı testinde öğrencilerin sayılar, cebir, geometri, veri ve olasılık öğrenme alanlarındaki başarılarının yanı sıra bilme uygulama ve akıl yürütme bilişsel süreçlerine ilişkin performansları ölçülmektedir. Başarı testinin sonuçlarını anlamlı bir şekilde yorumlayabilmek için yapılan değerlendirmenin kapsamını anlamak çok önemlidir. Sonuçları yorumlayabilmek için, TIMSS 2007'de öğrencilerin test sorularındaki başarıları ile bağlantılı olarak dört farklı yeterlilik düzeyi tanımlanmıştır. Bu yeterlilik düzeyleri, ileri düzey, üst düzey, orta düzey ve alt düzey şeklinde adlandırılmıştır. Yeterlilik düzeyleri, öğrencilerin uluslararası düzeydeki başarılarını göstermektedir (EARGED, 2011).

TIMSS'de öğrencilerin matematik seviyeleri dört düzeyde belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu seviyelerden *alt düzey* en düşük seviye, *ileri düzey* ise en yüksek

seviye olarak belirlenmiştir. TIMSS 2007 uluslararası matematik başarısı yeterlilik düzeyleri şu şekilde ifade edilmiştir (EARGED, 2011):

- **İLERİ DÜZEY-625 Puan**

Öğrenciler, bilgiden sonuçlar çıkartabilirler, bilgileri organize edebilirler, genellemeler yapabilirler ve rutin olmayan problemleri çözebilirler. Çeşitli oran, orantı ve yüzde problemlerini çözebilirler. Sayısal ve cebirsel kavramları kullanarak, bu kavramlar arasındaki ilişkileri uygulayabilirler. Öğrenciler, cebirsel genellemeleri yapabilirler ve durumları modelleyebilirler. Geometri bilgilerini karmaşık problem durumlarına uygulayabilirler. Öğrenciler, çok adımlı problemleri çözmek için birkaç kaynaktan bilgiyi türetebilir ve kullanabilir.

- **ÜST DÜZEY-550 Puan**

Öğrenciler, kavrayışlarını ve bilgilerini nispeten karmaşık durumlara uygulayabilirler. Kesirler, ondalık sayılar ve yüzdeler arasında ilişki kurabilir ve bunlarla hesaplama yapabilir, negatif sayılarla işlemler yapabilir, orantı içeren sözlü problemleri çözebilirler. Öğrenciler, cebirsel ifadeler ve doğrusal denklemlerle işlem yapabilirler. Alan, hacim ve açıları içeren problemleri çözmek için geometrik özellikler hakkındaki bilgilerini kullanırlar. Çeşitli grafik ve tablolarındaki verileri yorumlayabilir ve olasılık içeren basit problemleri çözebilirler.

- **ORTA DÜZEY-475 Puan**

Öğrenciler, basit durumlarda temel matematiksel bilgilerini uygulayabilirler. Tamsayılar ve ondalık sayıları içeren tek adımlı problemleri çözmek için toplama ve çarpma yapabilirler. Bildikleri kesirlerle işlem yapabilirler. Basit cebirsel ilişkileri anlayabilirler. Temel geometri kavramlarını ve üçgenlerin özelliklerini anladıklarını gösterebilirler. Tablo ve grafikleri okuyup yorumlayabilirler. Temel olasılık bilgilerini kavrayabilirler.

- **ALT DÜZEY-400 Puan**

Öğrenciler; tamsayılar, ondalık sayılar, işlemler ve temel grafik bilgisine biraz sahiptir.

Türkiye'nin matematik başarı puan ortalaması 432 olup, bu ortalama ile TIMSS 2007 değerlendirme ölçütü olan 500 puanın altından yer almaktadır. Ülkelerin genel ortalamasına (450) bakıldığında ise Türkiye TIMSS 2007 ortalamasının altında kalan ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye ile benzer ortalamaya sahip ülkelerin Lübnan, Tayland, Ürdün ve Tunus olduğu görülmektedir. Ayrıca gelişmişlik indeksi açısından da bu ülkelerin benzer bir grup oluşturmaları anlamlıdır (EARGED, 2011).

2.6. İlgili Araştırmalar

Bu kısımda, konuyla ilgili olarak yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.6.1. Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar

Yurt içinde yapılmış çalışmalara ilişkin bilgiler, bu kısımda verilmiştir. Matematik okuryazarlığı ile ilgili yurt içinde yapılan ve ulaşılabilen çalışmaların genel hatları özetlenmiştir. Çalışmalara ilişkin bilgiler verilirken, kronolojik sıra dikkate alınmıştır.

İş (2003), yaptığı çalışmada farklı kültürlerde yaşayan 15 yaşındaki öğrencilerin Uluslararası Öğrenci Başarı Belirleme Programındaki (PISA) matematik okuryazarlıklarını etkileyen faktörleri incelemeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda PISA 2000 projesine katılan ülkelerden üst sıraları temsilen Japonya, orta sıraları temsilen Norveç ve alt sıraları temsilen Brezilya seçilmiştir. Bu ülkelerdeki öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını etkileyen aile ve okul ile ilgili faktörler araştırılmıştır. Çalışma sonucunda üç ülkede de anadil okuryazarlığı, matematik okuryazarlığını pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediği görülmüştür. Matematik okuryazarlığı ile matematiğe yönelik tutumları arasında karşılıklı bir ilişki bulunmuştur. Teknoloji ve kaynak kullanımının matematik okuryazarlığı ile olan ilişkisi Brezilya'da pozitif, Japonya'da ise negatif olarak bulunmuştur. Ancak Norveç'te teknoloji ve kaynak kullanımının matematik okuryazarlığını istatistiksel olarak anlamlı etkilemediği ortaya çıkmıştır. Anadile yönelik tutumların matematik okuryazarlığına doğrudan etkisi

negatifken, dolaylı olarak etkisinin pozitif olduğu belirlenmiştir. Üç ülkede de aile ile olan iletişimin matematik okuryazarlığını pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkilediği görölmüştür.

Tekin ve Tekin (2004), matematik öğretmenlerinin matematiksel okuryazarlık düzeylerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini ölçen, 24 soruluk çoktan seçmeli bir test geliştirilerek 80 matematik öğretmen adayına bu test uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının en yüksek puanı matematiksel süreçler ve güncellik boyutlarından aldıkları, matematik konu alanı boyutu bakımından yeterli düzeyde olmalarına rağmen matematiğin tarihsel gelişimi boyutunda yeterli düzeyde olmadıkları tespit edilmiştir.

Çet (2006) çalışmasında, matematik okuryazarlığına yönelik hazırlanan PISA 2003 bilişsel alan başarı testinde yer alan soruların madde yanlılıklarını incelemiştir. Bunun için testlerin Türkçe ve İngilizce formlarındaki sorular ele alınmıştır. Çalışmada, testlerin faktör yapıları faktör çözümlemesi yöntemleri ile tespit edilmesinin ardından seçilen maddeler analiz edilmiştir. Karşılaştırma sonucunda çok boyutlu eşleştirme yöntemleri ile yapılan analizlerde madde yanlılığı gösteren maddelerde her iki kitapçıkta da bir farklılık görölmüştür. Yanlı çalıştığı tespit edilen maddelerin ölçtükleri matematiksel beceriler ve bilişsel yeterlilikler, madde türü, madde kökü ve diğer uzamsal ve görsel unsurlar dikkate alınarak madde yanlılığının sebebinin belirlenmesi için niteliksel analizler yapılmıştır. Bu analizler kültürel farklılıklar, müfredat farklılıkları ve çeviriden kaynaklanan başlıklar altında incelenmiştir. Türkiye ve Amerika'da eşit yetenekte olan öğrencilerin sorulara neden farklı cevaplar verdikleri araştırıldığında, bu durumun matematik programlarının farklılığından kaynaklanabileceği ya da İngilizceden Türkçeye çeviri yapılırken matematik maddelerindeki bazı nicel ifadelerin anlamlarının değişebileceğinden kaynaklandığı görölmüştür.

İş Güzel (2006) çalışmasında, insan ve fiziksel kaynakların öğrencilerin Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programındaki (PISA 2003) matematik okuryazarlığına olan etkisini incelenmiştir. Bu amaçla Türkiye, Avrupa Birliği üye ülkeleri ve Avrupa Birliği aday ülkeleri olmak üzere üç farklı kültür için ayrı ayrı hiyerarşik lineer modelleme (HLM) analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Türkiye’de, Avrupa Birliği üye ve aday ülkelerinde; üst sınıflarda bulunan, evlerinde daha fazla eğitim kaynağı olan, matematikte kendini yeterli görme yeterlilikleri yüksek olan, matematikte kaygı veya sıkıntı düzeyleri düşük olan, matematikte özgüven düzeyleri yüksek olan, ezberleme ve tekrar stratejilerini daha az tercih eden ve matematik derslerinde daha pozitif sınıf ortamı bulunan öğrencilerin matematik okuryazarlığında başarılı oldukları belirlenmiştir. Bununla beraber matematikte kendini yeterli görme yeterliliklerinin ortalaması yüksek olan öğrencilerin bulunduğu okulların, matematik okuryazarlığında daha başarılı oldukları görülmüştür. Türkiye’de, Avrupa Birliği üye ülkelerinde ve Avrupa Birliği aday ülkelerinde, sınıf düzeyinin ve matematik derslerindeki sınıf ortamının, matematik okuryazarlığına etkileri okuldan okula değişmektedir. Avrupa Birliği aday ülkelerinde bunlara ek olarak matematikte kendini yeterli görme yeterliliğinin etkileri de okuldan okula değiştiği görülmüştür. Ayrıca, Türkiye’de okul mevcudu ve okuldaki öğrenci-öğretmen oranının, matematik derslerindeki sınıf ortamını etkilediği; Avrupa Birliği aday ülkelerinde ise okulun akademik seçim ile ilgili özerkliği, sınıf düzeyini ve matematikte kendini yeterli görme yeterliliğini etkilediği belirlenmiştir.

Kurtoğlu Çolak (2006), materyal kullanımının ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin geometri kavramları bağlamında matematiksel okuryazarlığına etkisini saptamak üzere bir araştırma yapmıştır. Bu amaçla ortaokul altıncı sınıf düzeyindeki 52 öğrenciye çalışma uygulanmıştır. Araştırma sonucunda sınıftaki araç gereçlere ek olarak farklı materyallerle işlenen matematik derslerinin öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Akkuş (2008) yaptığı çalışmada, 2006 PISA sonuçlarına göre öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuduğunu anlama becerilerini Türkiye açısından değerlendirmeyi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye’nin

araştırmaya katılan ülkeler içerisindeki durumunu, PISA'nın belirlediği yeterlik seviyelerine göre öğrencilerin dağılımını, daha önceki yıllara göre gelişimini ve cinsiyete göre oluşan farklılığı incelemiştir. Türkiye matematik okuryazarlığı becerisinde 30 OECD ülkesi içinde 424 puanla 29. sırada yer almıştır. PISA'nın belirlediği yeterlilik seviyelerine göre Türkiye'de öğrencilerin %28.1'i birinci seviyede, %24.0'ü 1. seviyeden düşük, %47.9'u ikinci seviye ve üstünde, %23.6 üçüncü seviye ve üstünde, %10.8'i dördüncü seviye ve üstünde, %4.2'si 5. ve 6. seviyede bulunmaktadır. PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye matematik okuryazarlığı alanında 424 puan almıştır ve PISA 2003'e göre bir puan artış göstermiştir. Türkiye'de erkek öğrenciler kız öğrencilere göre 6 puan fark ile daha iyi bir performans göstermiştir. Ayrıca 1998 ilköğretim programlarının PISA'da ölçülen becerileri öğrencilere kazandırmaya yönelik olmadığı, ancak 2004 ilköğretim programlarının bu becerilerinin geliştirilmesine yönelik olduğu belirlenmiştir.

Kıyıcı (2008), öğretmen adaylarının sayısal okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre nasıl değiştiğini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, eğitim fakültelerinin çeşitli bölümlerinde okuyan 1939 öğretmen adayı ile araştırmasını sürdürmüştür. Araştırma sonucunda; öğretmen adaylarının cinsiyetlerine, kaldıkları yerde sürekli olarak kullanabilecekleri bir bilgisayar ve internet bağlantısı olup olmadığı durumuna, öğrenim gördükleri bölüm ve bu bölüme yerleştirilmesinde esas alınan puan türüne, ailelerinin gelirleri ve kişisel gelirleri ile sayısal okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Okur (2008) yaptığı çalışmada, ortaokuldan yeni mezun olmuş beş Türk öğrencinin problem çözme stratejilerini, problem çözme adımlarını ve üstbilişlerini incelemiş ve bu faktörlerin problem çözme başarıları üzerindeki etkileşimini araştırmıştır. Araştırmada kullanılan sorular PISA 2003'te kullanılan yayımlanmış matematik okuryazarlığı sorularından seçilmiştir. Öğrencilerin çalışmada gösterdikleri problem çözme davranışlarının akademik başarılarıyla paralel olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca çalışma sonuçları problem çözme başarısının, tek bir değişken ile ya da öğrencinin bir davranışı ile açıklamada yetersiz kalacağını göstermiştir.

Özgen ve Bindak (2008), öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarına ilişkin öz-yeterlik inançlarını ölçen bir ölçek geliştirmeye yönelik araştırma yapmışlardır. Bu araştırma sonucuna göre cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.94 olan ve ölçek maddelerinin tek faktör altında toplandığı, bu faktörün açıkladığı varyans oranının ise %42.85 olduğu bir ölçek oluşturulmuştur. İstatistiksel analizler sonucunda 25 maddelik geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış “Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeği” adlı likert tipli bir ölçek geliştirilmiştir.

Pala (2008) tarafından yapılan çalışmada PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözmeye olan etkisi araştırılmıştır. Buna göre PISA 2003 projesine katılan ülkelerden Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan’ın verileri kullanılarak; öğrenci-öğretmen ilişkileri, öğrenci ailelerinin iş ve eğitim durumları, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri, matematiğe karşı tutumları, matematik dersinde kendilerine güvenmeleri, grup çalışmaları ve sınıf disiplini gibi faktörlerin öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına ve problem çözme becerilerine olan etkisi yapısal eşitlik modellemesi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda, üç ülkede de öğrenci ailelerinin iş ve eğitim durumları ile öğrencilerin matematik dersinde kendilerine güvenmeleri, öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını ve problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri, matematik okuryazarlıklarını Türkiye ve Yunanistan’da olumlu yönde etkilerken Finlandiya’da herhangi bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Bu değişkenin öğrencilerin problem çözme becerilerini; Yunanistan’da pozitif, Finlandiya’da negatif yönde etkilediği Türkiye’de ise etkisinin olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin matematik dersine karşı olan tutumları ile sınıf disiplinleri üç ülkede de, matematik okuryazarlıklarını pozitif yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin grup çalışmaları yapmaları ve öğrenci-öğretmen ilişkileri matematik okuryazarlıklarını Türkiye ve Yunanistan’da olumsuz etkilediği, Finlandiya’da ise herhangi bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir.

Satıcı (2008) yaptığı çalışmada, PISA 2003 sonuçlarına göre Türkiye ve Hong Kong-Çin’deki öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına etki eden faktörleri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada matematik okuryazarlığını etkileyen; öğrenci,

öğretmen ve okul ile ilgili faktörler incelenmiştir. Çalışma sonucunda, Hong Kong-Çin'deki öğrencilerin matematik dersindeki başarısı ile ilgili rekabetçi düşünceleri matematik okuryazarlıklarında en güçlü etkisi olan örtük değişken olarak belirlenmiştir. Türkiye'de ise okula ait olma değişkeninin matematik okuryazarlığına en güçlü etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca iki ülkede de sınıf disiplinin matematik okuryazarlığını pozitif yönde anlamlı etkilediği ortaya çıkmıştır. Grup çalışması, matematik öğretmeni ve okul hakkındaki düşüncelerin matematik okuryazarlığını Türkiye'de olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Hong Kong-Çin'de ise grup çalışması ile okul hakkındaki düşüncelerin matematik okuryazarlığını olumlu etkilediği, öğretmen hakkındaki düşüncelerinin matematik okuryazarlıklarını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Şahinkayası (2008) çalışmasında; Türkiye ile Avrupa Birliği (AB)'ndeki öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerindeki kullanım, özgüven ve tutum boyutlarını, bu boyutların matematik ve problem çözme okuryazarlık başarılarıyla arasındaki ilişkiyi karşılaştırmayı ve eğitim politikası yetkililerinin bilgi ve iletişim teknolojileri hakkındaki algılarını araştırmayı amaçlamaktadır. PISA 2003 verilerini kullanılarak yapılan analizler sonucunda; ülke gruplarının tamamında öğrencilerin rutin bilgisayar kullanım özgüveni ve sosyo-ekonomik ve kültürel durumu ile matematik ve problem çözme okuryazarlık performansları arasında orta düzeyde olumlu bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. İnternet kullanım özgüveni ile bu performanslar arasında ise düşük düzeyde olumlu ilişki olduğunu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda, bütün ülke gruplarında öğrencilerin bilgisayar ve internet kullanım sıklığı ve ileri düzey bilgisayar kullanım özgüveni ile bu performansları arasında genellikle düşük düzeyde olumsuz bir ilişki bulunmuştur.

Akarsu (2009) öz-yeterlik, motivasyon ve PISA 2003 matematik okuryazarlığı arasında bir karşılaştırma yapmak amacıyla; öz-yeterlik, içe yönelik motivasyon, dışa yönelik motivasyon ve matematik başarısı faktörlerini kullanarak alan yazındaki çalışma sonuçlarına dayalı bir model geliştirmiştir. Geliştirilen modele göre, Türkiye ve Finlandiya arasında benzerlik ve farklılıkların olup olmadığı araştırılmıştır. Finlandiya'nın seçilme sebebi ise PISA 2003 uygulamasında en başarılı ülkeler arasında

yer almasıdır. Araştırma sonucunda, her iki ülkede de öz-yeterliğin matematik başarısının güçlü bir yordayıcısı olduğu ancak içe yönelik ve dışa yönelik motivasyonun ise matematik başarısı için istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcısı olmadığı görülmüştür. Ayrıca öz-yeterlik ve dışa yönelik motivasyon düzeyinin, içe yönelik motivasyonun önemli yordayıcıları olduğu bulunmuştur.

Uysal (2009) yaptığı çalışmada, Eskişehir il merkezindeki ortaokullarda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinin, PISA 2003 matematik sınavı soruları ve değerlendirmeleri esas alınarak; cinsiyet, matematiğe olan ilgi, okul öncesi eğitim, aile aylık gelir durumu ve anne-baba eğitim durumuna göre matematik okuryazarlık düzeylerinin nasıl değiştiğini incelemiştir. Araştırma örneklemini 1047 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyini ve bu düzeyin belirlenen değişkenlere göre farklılıklarını incelemek amacıyla, araştırmacı tarafından İngilizceden Türkçeye çevrilen PISA 2003 matematik soruları ve kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre teste katılan öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet, matematiğe olan ilgi, okul öncesi eğitim, aile aylık gelir durumu ve anne-baba eğitim durumu değişkenleri açısından anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

Albayrak Ataklı (2011), yetişkinlerin matematik okuryazarlık seviyelerini ve temel matematik okuryazarlık becerilerini açıklayan eğitimsel ve eğitim dışı faktörleri belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Araştırma sonucunda yetişkinlerin özellikle; temel istatistik konularını kullanabilme, sonuçları betimleyebilmek için uygun metotları seçip uygulayabilme, yuvarlama yöntemiyle yaklaşık değer hesaplayabilme ve bir veri grubunun aralığını bulabilme konularında matematik okuryazarlığı eğitimine ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. Ayrıca, erkekler için babalarının eğitim seviyelerinin, kadınlar için annelerinin eğitim seviyelerinin ve matematik okuryazarlığına karşı geliştirdikleri tutumun yetişkinlerin matematik okuryazarlık becerilerini tahmin edebilmede geçerli faktörler olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber; cinsiyet, yaş ve erkekler için annelerinin eğitim seviyelerinin matematik okuryazarlığı becerilerini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Duran (2011) çalışmasında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları ile görsel matematik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma sonucunda görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algısı ile görsel matematik başarıları arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmüştür. Bununla beraber görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algısının görsel matematik başarılarını anlamlı olarak yordadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algı puanları kontrol altına alınmadığında görsel matematik başarı puanlarının okulun bulunduğu yerin sosyo-ekonomik düzeyine göre anlamlı farklılaştığı, cinsiyete göre ise anlamlı farklılaşmadığı görülmüştür. Öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığını; görselleri okuyabilme, görsele dayalı soru hazırlayabilme ve şekilli soruları yorumlayabilme olarak tanımladıkları ve görsel olarak verilen problemleri daha iyi anladıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin, görsel matematik okuryazarı olmanın görsel matematik başarılarını artırdığını ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Özgen ve Bindak (2011), 712 lise öğrencisi üzerinde yapmış oldukları çalışmada, lise öğrencilerinin matematik okuryazarlık öz yeterlik inançlarını belirlemeyi ve öğrencilerin öz yeterlik inançlarını cinsiyet, sınıf, okul kültürü, matematik dersi başarı puanı, anne-baba eğitim durumu ve matematik dersine verilen önem değişkenlerine göre incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı öz yeterlik inançlarının; cinsiyet, sınıf, okul türü, matematik dersi başarı puanı, anne-baba eğitim durumu ve matematik dersine verilen öneme göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bunun yanında, matematik dersi başarı puanı ve matematik dersine verilen önem değişkenlerinin matematik okuryazarlığı öz yeterlik inancının anlamlı birer yordayıcısı oldukları belirlenmiştir.

Soytürk (2011), çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözme inançları ile matematik okuryazarlıklarını araştırmıştır. Bu amaçla, 172 öğretmen adayının ölçeklerden aldıkları puanlar, çeşitli demografik özelliklere göre incelemiştir. Araştırma sonucunda; sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinden aldıkları puan ile cinsiyet, öğrenim gördükleri sınıf, yaş aralığı, mezun

oldukları lise ve alan türü, anne ve baba öğrenim durumu ve matematik çalışırken bilgisayar kullanma durumu değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Ancak ders çalışma alışkanlıkları açısından anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeği puanları ile matematiksel problem çözme inancı ölçeğinden aldıkları puanlar arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Akkaya ve Sezgin Memnun (2012), öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlıklarına ilişkin öz-yeterlik inanç düzeylerini belirlemek ve bu düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Çalışmanın örneklemini; matematik, fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarından oluşan 571 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerinin, sınıf öğretmeni adaylarının öz-yeterlik düzeylerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları arasında sınıf düzeyi ve öğrenim görmekte oldukları öğretmenlik alanı açısından anlamlı farklılık görülürken, cinsiyet açısından ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Altıntaş, Özdemir ve Kerpiç (2012) yaptıkları çalışmada ilköğretim matematik, ortaöğretim matematik, fen bilgisi ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri bölümü öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlik algılarının cinsiyet, bölüm ve sınıf bakımından farklılık gösterip göstermediğini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlik algı puanlarının örneklemin geneli ele alındığında sınıf düzeyine göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ancak bölüm bazında ele alındığında ise ilköğretim matematik ile ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümlerinde sınıf düzeyine göre farklılık olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlik algı puanları cinsiyete göre karşılaştırıldığında hem örneklem genelinde hem de bölüm bazında bir farklılığın görülmediği anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlik algı puanları bölümlere göre karşılaştırıldığında ise puanların bölümlere göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu noktada sınıf düzeyinde bir analiz yapıldığında 1. sınıflar düzeyinde öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık puanlarının bölümlere göre

farklılık göstermediği, 4. sınıflar düzeyinde ise bölümlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Bekdemir ve Duran (2012), ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı hakkındaki öz-yeterlilik algılarını ölçebilen geçerli, güvenilir, uygulaması ve değerlendirmesi kolay bir ölçek geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla konu ile ilgili kaynaklardan, öğrenci ve uzman görüşlerinden faydalanılarak 5’li likert tipinde 58 maddelik taslak ölçek formu hazırlanmıştır. Taslak ölçek formu 428 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda 5’li likert tipinde 38 maddelik ve “Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlilik Algı Ölçeği (GMOYÖYAÖ)” olarak adlandırılan nihai ölçek formu elde edilmiştir. Bu nihai ölçekteki 38 madde üç faktör altında toplanmış ve bu faktörlerin açıkladığı toplam varyans oranı ise %41.81 olarak belirlenmiştir. Ayrıca GMOYÖYAÖ’nün Cronbach-Alfa iç tutarlık katsayısı 0.943 olarak hesaplanmıştır. Analizler sonucunda GMOYÖYAÖ’nün ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı hakkındaki öz yeterlilik algılarını tespit edebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Yenilmez ve Turğut (2012) çalışmalarında ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlilik düzeylerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 67 fen fakültesi matematik bölümü öğrencisi ve 85 ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlilik düzeylerinin “yüksek” olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlilik düzeylerinin cinsiyet, akademik başarı ve okul öncesi eğitim alma durumu bakımından anlamlı farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir.

Duran (2013) çalışmasında görsel okuryazarlık ile matematiksel okuryazarlığın ortak yanlarının bütünleşmesinden doğan görsel matematik okuryazarlığı hakkında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin görüş ve düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Örneklemi 60 öğrenciden oluşan çalışmada veriler yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonunda öğrenciler sözel problemlere kıyasla görsel

problemleri; göze hitap ettiği, akılda kalıcı ve dikkat çektiği olduğu için daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin çoğu görsel matematik okuryazarlığını “şekilli soruları okuyabilmeye, anlayabilmeye ve yorumlayabilmeye dayalı bir okuryazarlık”, “görsel şekillere ve semboller bütününe hâkim olmaya dayalı bir okuryazarlık”, “görseller yardımıyla matematiğin anlatılması” ve “geometri okuryazarlığı” şeklinde açıklamışlardır. Öğrenciler, “görselleri kavrayabilmek, görsel zekâyâ sahip olabilmek, görselleri sözele sözelleri de görsele dönüştürebilmek ve günlük hayatta görsellerden faydalanabilmek” görsel matematik okuryazarında bulunması gereken temel özellikler olduğunu ifade edilmiştir.

Güneş ve Gökçek (2013), öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla İlköğretim Matematik Öğretmenliği, Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümlerinde okuyan toplam 118 öğretmen adayı ile çalışma yürütülmüştür. Araştırma verileri “Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeği” ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerle öğretmen adaylarının matematiğin güncelliği, matematiksel düşünme, matematiğin tarihsel gelişimi ve matematiğin konu alanı boyutlarına ilişkin matematiksel okuryazarlık düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda tüm anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin ortalamanın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının anabilim dallarına göre matematik okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Bu farklılık ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lehinedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıkları arasında ise anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğin konu alanı boyutu ve tarihsel boyutu ile ilgili eksiklerinin olmadığı ancak matematiksel düşünme boyutu ve matematiğin güncellik boyutunda eksiklerinin olduğu ortaya çıkmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematiğin tarihsel boyutu dışında diğer boyutlarda eksiklerinin olduğu belirlenmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının ise matematiğin tarihsel boyutu hariç diğer boyutlarda özellikle de matematiksel düşünme boyutunda eksiklerinin olduğu belirlenmiştir.

Yenilmez ve Ata (2013) çalışmalarında seçmeli Matematik Okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Örneklem olarak 30 ilköğretim matematik öğretmeni adayının belirlendiği çalışmada, araştırma verileri “Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Ölçeği” ve yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Çalışma sonucunda seçmeli Matematik Okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik düzeylerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin bilgilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

2.6.2. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar

Bu kısımda, araştırma konusuyla benzerlik gösteren ve yurt dışında yapılmış olan çalışmalar özetlenmiştir. Çalışmalar anlatılırken, çalışmaların amaçları, alanları ve sonuçları verilmiştir. Araştırmalara ilişkin bilgiler verilirken, kronolojik sıra dikkate alınmıştır.

Pugalee (1999) yaptığı çalışmada matematik okuryazarlığı ile ilgili birçok tartışmanın yapıldığını belirtirken, yapılan bu tartışmaların yapıcı bir şekilde sonuçlanmadığı üzerinde durmuştur. Bu nedenle çalışmasında matematik okuryazarlığı kavramı üzerinde durarak bu kavramın barındırdığı becerilerin neler olduğunu belirtmiştir. Matematik okuryazarlık modeli üzerinde durarak bu modeli ayrıntılı olarak açıklamıştır. Matematik okuryazarlığın bileşenlerinin neler olduğunu ve bu bileşenlerin neleri kapsadığını anlatmıştır.

Kilpatrick (2001) çalışmasında matematik okuryazarlığını anlamak amacıyla bu alanda yapılan araştırmaları incelemiştir. Çalışmalarda matematiksel yeterlik olarak kullanılan terim olan matematik okuryazarlığı için öğrencilerin sahip olması gereken becerileri içerdiğini görmüştür. Bu anlamda matematiksel yeterliğin üzerinde çalışılması ve uygulama yapılması için uygun bir alan olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla matematik öğrenmedeki amacın aşırıya kaçmadan günlük yaşamda uygulanabilecek bilgilerden oluşması gerektiğini vurgulamaktadır. Buna uygun bir okul ortamı oluşturmak amacıyla

okullarda öğretilen matematik dersinin kapsamı ile ilgili birçok tartışmanın yapıldığını belirtmiştir. Son olarak çalışmada okullarda öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının gelişmesi ve verimli bir şekilde derslerin işlenmesi için nelerin yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Timothy ve Quickenton (2003) yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının gelişmesi için matematiksel terimler hakkındaki bilgilerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu kapsamda matematiksel terimleri öğrencilere anlatacak olan öğretmenlerin dersleri işleme biçimleri incelenmiştir. Bunun için öğretmen adaylarının matematiksel yeterliliklerine ilişkin önyargılı fikirlerini ve aynı şekilde matematik öğrenen çocukların matematik korkuları incelenmiştir. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının derslerde kullandıkları notları, matematikteki öz-yeterlilik algılarını ve matematiksel kelimelere ilişkin değerlendirmelerini kullanarak araştırma verilerini elde etmişlerdir. Öğretmen adaylarının ders sırasındaki uygulamaları araştırmacılar tarafından gözlenip değerlendirilmiştir. Bu kapsamda teori ve uygulama arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada öğretmen adaylarının matematiği öğretirken; konuşma, yazma ve oyunla öğretimi yeterince kullanmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının, problemleri öğrencilerin bireysel olarak çözmeleri için verdikleri görülmüştür. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının, öğrencilerin nasıl öğrendiklerini ve pratikte öğrendiklerini nasıl uygulayacaklarını sonradan anlamaya başladıkları belirlenmiştir.

Gellert (2004) çalışmasında, matematik sınıflarında öğretici materyal kullanımının öğrencilerin matematik okuryazarlıkları üzerindeki yansımalarını incelemiştir. Bu amaçla öğretmenlerin öğretici materyal kullanımları ile öğrencilerin matematiksel aktiviteleri üzerine odaklanılmıştır. Çalışma; yeni öğretici materyallerin gelişimine, öğrencilerin öğrenme stillerine ve öğretmenlerin günlük uygulamaları tanımlama biçimlerine dayanmaktadır. Çalışma sonucunda matematik okuryazarlığı kavramı ile öğretici materyallerin kullanıldığı matematik dersleri arasında önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Matematik okuryazarlığına sahip öğrencilerin yetişmesinde günlük yaşamla ilişkili öğretici materyallerin kullanımının önemli bir yere sahip olduğunu görülmüştür.

Kaiser ve Willander (2005), öğretim programında matematik okuryazarlığı kapsamında yapılan yenilikleri değerlendirmek amacıyla deneysel bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada farklı okuryazarlık seviyeleri için teorik kavramlar geliştiren R. Bybee'nin yaklaşımı benimsenmiştir. Uygulama için müfredata uygun olarak öğrenim gören bir grup öğrenci seçilmiştir. Bu öğrenci grubu ile matematik okuryazarlığına uygun olarak hazırlanan öğretim programı doğrultusunda matematik dersleri işlenmiştir. Çalışma sonucunda; matematik okuryazarlık seviyeleri düşük olan öğrencilerde büyük gelişmeler gözlenirken, matematik okuryazarlık seviyeleri yüksek olan öğrencilerde ise düşük bir ilerleme olduğu görülmüştür.

Sawyer (2005) yaptığı çalışmada, matematik okuryazarlığının kapsamlı olarak desteklendiği uygulamaların geliştirilmesi ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında açıklamalarda bulunmuştur. Bu çerçevede öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının gelişmesine yardımcı olabilmek için matematiksel bilgilerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bunun için öğrencilerin bir dizi matematiksel bilgiyi anlamaları ve uygulamaları gerektiği üzerinde durmuştur. Ayrıca kapsamlı araştırmaların, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri geliştirebilmesi için geniş ölçekli programların geliştirilmesine yönelik olması gerektiğini belirtmiştir.

Kramarski ve Mizrachi (2006), çevirim içi öğrenmelerin matematiksel okuryazarlık ve öz-yönelimli öğrenmeler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu doğrultuda 4 öğrenme metodunu karşılaştırılmıştır. Bunlar; üstbilgi uygulamalarını kullanarak çevirim içi tartışma yapma (Online+Meta), üstbilgi uygulamalarını kullanmadan çevirim içi tartışma yapma (Online), üstbilgi uygulamalarını kullanarak yüz yüze tartışma yapma (Ftf+Meta) ve üstbilgi uygulamalarını kullanmadan yüz yüze tartışma yapma (Ftf) olarak belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemini 86 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Online+Meta ve Ftf+Meta uygulamaları yapılan öğrencilerin Online ve Ftf uygulanan öğrencilere göre matematik okuryazarlıklarının daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında Online+Meta uygulanan öğrencilerin Ftf+Meta öğrencilerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Özellikle Online+Meta uygulanan öğrencilerin matematiksel stratejileri ve matematiksel nedenler yazmayı Ftf+Meta uygulanan öğrencilerden daha iyi yaptıkları belirlenmiştir. Online uygulanan

öğrencilerin ise Ftf uygulanan öğrencilere göre matematiksel okuryazarlık becerilerinin daha iyi olduğu, bununla birlikte gerçek yaşam problemlerini ve standart problemleri çözümede daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca Online ve Ftf uygulanan öğrencilerin öz-yönelimli öğrenmeleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Papanastasion ve Ferdig (2006) yaptıkları çalışmada matematik okuryazarlığı ile bilgisayar kullanımı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bilgisayarda kullanılan farklı aktiviteler ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin Amerika'daki okullardaki uygulamaları incelenmiştir. Araştırmada, bilgisayar uygulamalarındaki farklılıkların farklı düşünme biçimleri ve farklı seviyelerden dolayı olduğu belirlenmiştir. Bilgisayar kullanımı ile ilgili aktivitelerin farklı matematik okuryazarlık seviyeleri ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Meaney (2007), matematiksel tartışmaların öğrencilerin matematiksel kavramlarına olan etkilerini araştırmıştır. Bu kapsamda farklı okuryazarlık düzeylerini kullanan öğrencilerin matematik tartışmaları incelenmiştir. Bununla beraber öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının da ne düzeyde olduğunu belirlemeye çalışılmıştır. 72 öğrencinin üç benzer ölçme aracına vermiş oldukları cevaplara göre matematik okuryazarlık düzeylerini belirlenmiştir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin matematiksel okuryazarlık düzeylerine bağlı olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin farklı durumlar için kullandıkları bilgilerinin az olduğu görülmüştür.

Yore, Pimm ve Tuan (2007) çalışmalarında matematik ve bilimsel okuryazarlık tanımlarının özelliklerinin neler olduğunu belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Bu çerçevede; bilişsel ve üstbilişsel beceriler, düşünme ve disipline özgü dil, alışkanlıklara bağlı olarak zihnin eğilimleri, demokratik vatandaşlık ve yetişkin yaşamına insanları hazırlamak için iletişim teknolojileri bilgisinin öneminden bahsetmişlerdir. Bu kapsamda eğitim ve pedagojideki mevcut ihtiyaçların karşılanması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, müfredat geliştirme ve değerlendirme ile ilgili

çalışmalarda, öğrencilerin tamamı için matematik ve bilimsel okuryazarlığın temel okuryazarlık bileşeni olduğunun göz ardı edilmemesi gerektiği belirtilmiştir.

Breen, Cleary ve O'Shea (2009), İrlanda'da üçüncü sınıf düzeyinde seçilen öğrencilerin matematiksel okuryazarlıklarını ölçmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Öğrencilerin matematiksel görevlerine ilişkin performansları incelenmiş ve performanslarını etkileyen faktörler belirlenmiştir. Öğrencilerin matematiksel okuryazarlık yetenekleri ile sınavlardaki başarıları arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, betimsel bir çalışmadır. Araştırmanın ilk bölümünde, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarını belirlemek amacıyla, Matematik Okuryazarlığı Ölçeği (MOÖ) ve öğrencilerin matematik başarı düzeylerini belirlemek amacıyla da Matematik Başarı Testi (MBT) geliştirilmiştir. Araştırmanın ikinci bölümünde ise öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerini, öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi ve matematik okuryazarlığının matematik başarısını yordama düzeyini belirlemek için ilişkisel tarama modeli uygulanmıştır.

Betimsel çalışmalar, verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlar. Eğitim alanındaki araştırmalarda, yaygın olarak betimsel yöntem tarama çalışmaları yapılmaktadır. Çünkü araştırmacılar genellikle bireylerin, grupların ya da (bazen) fiziksel ortamların (okul gibi) özelliklerini (yetenekler, tercihler, davranışlar vb) özetlemek için çalışmalar yapmaktadırlar (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012, s. 22). İlişkisel tarama modelleri ise iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir. Bu tür bir düzenlemede, aralarında ilişki aranacak değişkenler ayrı ayrı sembolleştirilir. Ancak bu sembolleştirme, ilişkisel bir çözümlenmeye olanak verecek şekilde yapılmak zorundadır (Karasar, 2011, s. 81).

3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem)

Araştırmanın evreni, Elazığ ilinin ortaokul kurumlarında öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Elazığ ilinin 4 ortaokul kurumunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın ilk bölümünde Matematik Okuryazarlığı Ölçeği (MOÖ) ve Matematik Başarı Testi (MBT)'nin pilot çalışmaları için seçilen çalışma grubunu, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Elazığ ilindeki 4 ortaokulda öğrenim gören 8. sınıf düzeyindeki 500 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmanın ikinci bölümünde asıl çalışma için seçilen çalışma grubunu ise, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Elazığ ilindeki 4 ortaokulda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinden seçilen 334 öğrenci (pilot çalışmada kullanılan okullardan farklı) oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada, veri toplama araçları olarak, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematik Okuryazarlığı Ölçeği (MOÖ)” ve matematik başarılarını belirlemek amacıyla “Matematik Başarı Testi (MBT)” kullanılmıştır. Kullanılan veri toplama araçları ile ilgili gerekli açıklamalar aşağıda verilmiştir.

3.3.1. Matematik Okuryazarlığı Ölçeği (MOÖ)

Araştırmada hazırlanan “Matematik Okuryazarlığı Ölçeği”, 40 maddeden oluşup ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarını belli boyutlarda ölçmeyi amaçlayan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış 5’li likert tipi bir ölçme aracıdır. Öğrencilerin maddelerde belirtilen durumları ne düzeyde yaptıklarını 1-5 arasında derecelendirerek göstermeleri istenmiştir. Bu derecelendirme her zaman (5), çoğu zaman (4), bazen (3), ara sıra (2) ve hiçbir zaman (1) şeklindedir. Ölçek dört alt

boyuttan oluşmaktadır. *İlişki Kurma* alt boyutunda 19, *Araştırma ve Yorumlama* alt boyutunda 12, *Buluş/İspat* alt boyunda 5 ve *Görsellik* alt boyutunda ise 4 madde bulunmaktadır. Ölçeğin taslak formu olan ve ölçek geliştirme çalışmasında kullanılan ölçek formu 83 maddeden oluşup Ek 3’de verilmiştir. Taslak form üzerinde yapılan açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda elde edilen asıl form 40 maddeden oluşup Ek 4’de verilmiştir. MOÖ için yapılan analizler, verilerin analizi kısmında detaylı olarak belirtilmiştir.

3.3.2. Matematik Başarı Testi (MBT)

Ortaokul 8. sınıf düzeyinde matematik dersi ile ilgili belirli kazanımları ölçmek amacıyla hazırlanan başarı testi 23 çoktan seçmeli, 2 açık uçlu olmak üzere toplam 25 sorudan oluşmaktadır. Başarı testinde yer alan sorular, 2007 Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırmasında (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study) yer alan sorulardan faydalanılarak oluşturulmuştur. Matematik Başarı Testi formu Ek 5’te, Matematik Başarı Testi’nde bulunan soruların öğrenme ve bilişsel alanları ile ilgili tablo ise Ek 6’te verilmiştir. MBT için yapılan analizler, verilerin analizi kısmında detaylı olarak belirtilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

MOÖ’nün maddelerinin hazırlanması sırasında öncelikle Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA-The Programme for International Student Assessment)’nın belirtmiş olduğu matematik okuryazarlığının özelliklerini dikkate alarak maddeler hazırlanmaya başlanmıştır. Daha sonra matematik okuryazarlığının özelliklerini ifade eden yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar göz önünde bulundurularak madde havuzuna maddeler eklenmiştir. Elde edilen maddeler düzenlenerek taslak form oluşturulmuştur.

Ölçek geliştirmede hangi aşamaların izleneceği, kısaca ölçeği desenleme araştırmacılar için önemli bir sorundur. Ölçek geliştirme süreci, “problemi tanımlama”, “madde (soru) yazma”, “uzman görüşü alma” ve “ön uygulama yapma” olmak üzere

dört aşamada açıklanabilir. Bunlar şu şekilde ifade edilmiştir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012, s. 125):

- **Problemi tanımlama**

Problemi tanımlama ne kadar sistematik yapılırsa araştırmanın genel amaç ve alt amaçlarının oluşturulması o kadar kolay olur. Problem tanımlamanın sonunda araştırmacı, çalışmanın amacını ve araştırmasında cevabını arayacağı soruları veya test etmek istediği hipotezleri oluşturur. Araştırma soruları veya hipotezler ise hangi değişkenlere ilişkin ne tür verilerin toplanacağını gösterir ki, bu da ölçekte yer alacak soruların ve sorulara ait cevap kategorilerinin geliştirilmesine yardım eder. Burada bir anlamda “ne tür bilgiyi, nereden/kimden toplayacağım ve topladığım bilgilerle ne yapacağım?” sorusunun cevabı verilir.

- **Madde yazma**

Araştırmacı, alt problemlerde (amaçlarda) yer alan değişkenlerden yola çıkarak ihtiyaç duyulan verilerin toplanmasına yönelik maddeler yazar. Madde yazımı (madde havuzu oluşturma), konuya ilişkin literatürün taranmasını gerektirir. Konuyla ilgili kuramsal çerçevenin bilinmesi ve daha önce yapılan benzeri araştırmalara ulaşılması maddelerin tasarlanmasında ve yazımında önemli kolaylık sağlar. Özellikle tutum, inanç ve kanı gibi kavramların ölçülmesinde madde yazımında kullanılan bir başka kaynak, hedef kitleden seçilen küçük bir gruba konuya ilişkin açık uçlu sorulara dayanan bir kompozisyon yazdırma. Araştırmacı kompozisyonlar üzerinde içerik analizi yaparak ölçek için soru ifadeleri oluşturur.

- **Uzman görüşü alma ve ön uygulama formunu oluşturma**

Bu aşamada, ilk olarak “ölçekte yer alan maddeler, ihtiyaç duyulan olgusal ve/veya yargısal verileri kapsamada ve toplamada ne derece yeterlidir?” sorusunun cevabı aranır. Ölçeğin kapsam geçerliğiyle ilgili olan bu sorunun cevabını almak için

uzmanlara başvurulur. Uzmanlardan beklenen, Ölçek Taslak Formu'nda yer alan maddeleri kapsam geçerliği bakımından değerlendirmesidir.

- **Ön uygulama, analizler ve ölçeğe son şeklini verme**

Ölçekteki soruların tamamı veya bir bölümündeki sorular bireylerin belli bir alana, konuya ilişkin tutumlarını, algılarını, yeterliklerini vb. özelliklerini saptamaya yönelik olabilir. Bu tür sorulardan oluşan ölçeğin, tamamı veya ilgili bir bölümden elde edilen puanların (ölçme sonuçlarının) geçerliğinin ve güvenilirliğinin çeşitli istatistiksel teknikler kullanılarak incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla Ön Uygulama Formu'nun yeterince geniş bir grup üzerinde uygulanması gerekir. Öte yandan, büyük grupta yapılacak ön uygulama öncesinde, yönergenin ve soruların anlaşılabilirliğinin, cevaplama süresini ve genel olarak uygulama tarzını değerlendirmek amacıyla, mümkünse hedef kitleden seçilecek küçük bir grup (örneğin n=10-20) üzerinde uygulama yapılması (ön pilot) yararlı olacaktır. Bu uygulama araştırmacıya, büyük bir grup üzerinde yapacağı ön uygulama öncesinde, formda son düzeltmeler yapma fırsatı verecektir.

Ölçek geliştirme koşulları göz önüne alınarak oluşturulan ve Ek 2'de belirtilen 98 maddelik taslak ölçek formununun, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında öncelikle alanında uzman 5 eğitimcinin görüşlerine başvurulmuş, bu kapsamda matematik eğitimi alanında uzman 3 öğretim üyesi ve 2 ilköğretim matematik öğretmeniyle görüşmeler yapılmıştır. Gerekli düzeltmeler sonucunda elde edilen 83 maddelik taslak ölçek formununun ön uygulaması 500 öğrenci ile yapılmıştır. Ön uygulama ile elde edilen veriler doğrultusunda yapılan analizlerle ölçeğe son şekli verilmiş ve 40 maddeden oluşan "Matematik Okuryazarlığı Ölçeği" elde edilmiştir. Ölçeğe son şekli verildikten sonra asıl çalışması için ölçek 334 ortaokul 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Hazırlanan Matematik Başarı Testi'nin güvenilirlik çalışmaları kapsamında test öncelikle 500 öğrenciye uygulanmıştır. Analizler sonucunda testin güvenilirliği tespit edildikten sonra teste son hali verilmiştir. Elde edilen "Matematik Başarı Testi" asıl

uygulama için 334 ortaokul 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu şekilde, yapılan araştırma için gerekli verilerin tamamı elde edilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Bu kısımda ilk olarak MOÖ'nün geliştirilmesi için yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmalarından elde edilen verilerin analizi ile ilgili açıklamalar yapılmıştır. Daha sonra tarama çalışmasında kullanılan ölçme araçları ile toplanan verilerin analizi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.5.1. MOÖ İçin Toplanan Verilerin Analizi

Elde edilen veriler istatistik paket programları (SPSS, LISREL) kullanılarak analiz edilmiştir. MOÖ'nün yapı geçerliğini belirlemek amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Bu kapsamda ilk olarak açımlayıcı faktör analizi yapılmış daha sonra elde edilen faktör yapısının doğruluğu doğrulayıcı faktör analizi ile sınanmıştır.

MOÖ'nün yapı geçerliğini belirlemek amacıyla faktör analizi yapılmış ve ölçekte bulunan maddelerin matematik okuryazarlığı ile ilgili hangi faktörleri ölçtüğü belirlenmeye çalışılmıştır. Öncelikle veri yapısının faktör analizi için uygun olup olmadığı tespit edilmiştir. Bu amaçla Kaiser Meyer Olkin testi ve Barlett testi yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada faktörleştirme için sıkça kullanılan ve çok değişkenli istatistik yöntemi olan temel eksenler analizi yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca faktörleri isimlendirmek ve yorumlamak için dik döndürme yönteminden faydalanılmıştır. Dik döndürme ise varimax tekniği ile yapılmıştır.

Elde edilen yapıyı doğrulamak amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizinde, açımlayıcı faktör analizi sonucu kabul edilen faktör yapısının uyumlu olup olmadığı uyum indeksleriyle belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda χ^2 :sd, GFI, AGFI, CFI, RMSEA, RMR, SRMR, NFI ve NNFI uyum indeksleri incelenmiştir. Daha sonra ölçek yapısının faktör yükleri ve faktör yapısı

belirlenmiştir. Bunun yanında madde faktör yükleri, maddelerin t değerleri ve maddelerin açıkladığı varyans değerleri belirlenmiştir.

Ölçeğin tamamı ve alt boyutları arasındaki ilişkiler Pearson Momentler Çarpım Korelasyonu ile analiz edilmiştir. Sonraki aşamada MOÖ'nün madde analizine geçilmiştir. Madde analizi işlemlerinde; .01 anlamlılık düzeyi esas alınarak madde toplam, madde kalan ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmış ve ölçeği oluşturan maddeler belirlenmiştir.

Güvenirlilik çalışmaları kapsamında, ölçeğin tamamının ve alt boyutlarının güvenirlilik katsayıları hesaplanmıştır. Bu amaçla alfa katsayıları ve iki yarı test güvenirlilik katsayıları hesaplanmıştır.

3.5.2. MBT İçin Toplanan Verilerin Analizi

Geliştirilen Matematik Başarı Testi (MBT)'nin güvenirlilik çalışmaları kapsamında KR-20 güvenirlilik katsayısı ve iki yarı test güvenirliliği incelenmiştir. Güvenirlilik çalışmasında hesaplanan KR-20 güvenirlilik katsayısı, ölçekte yer alan bütün soruların homojen bir yapı gösteren bir bütünü ifade edip etmediğini araştırır (Kalaycı, 2010, s. 405). İki yarı test güvenirliliği ise testin maddelerinin tek-çift, ilkyarı-sonyarı veya yansız olarak iki eş yarıya ayrılarak testin iki yarısı arasındaki ilişkiden hareketle Spearman Brown formülü kullanılarak testin tamamı için hesaplanan korelasyon katsayısı ile hesaplanır (Büyüköztürk, 2010, s. 170). Yapılan analizler sonucunda MBT'nin KR-20 güvenirlilik katsayısı .899 ve iki yarı test güvenirliliği ise .916 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler başarı testinin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Yani, başarı testindeki bütün maddelerin aynı özelliği ölçtüğü ve ölçülen özelliğin homojen bir yapıda olduğu söylenebilir.

3.5.3. Asıl Çalışma İçin Toplanan Verilerin Analizi

Ölçeğe son hali verildikten sonra asıl uygulama yapılmıştır. Bu uygulama sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda maddelerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri bulunmuştur. Daha sonra ölçeğin her bir alt boyutunda bulunan maddelerin ölçek alt boyutu altında aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla ölçekten elde edilen veriler ile matematik başarı testinden elde edilen veriler arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpım Korelasyonu ile hesaplanmıştır. Ayrıca ölçek alt boyutları ile matematik başarı testi arasındaki ilişki de belirlenmiştir.

Matematik okuryazarlığının öğrencilerin matematik başarılarını ne düzeyde yordadığını belirlemek için doğrusal regresyon yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle varyans analizi değeri belirlenmiştir. Daha sonra ölçeğin her bir alt boyutu için regresyon katsayıları, standart hataları ve t değerleri hesaplanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde Matematik Okuryazarlığı Ölçeği (MOÖ)'nin geliştirilmesine yönelik olarak yapılan istatistiksel analizler sonucunda elde edilen bulgu ve yorumlara yer verilmiştir. Bununla beraber asıl uygulama sonucunda elde edilen bulgu ve yorumlar da yer almıştır.

4.1. MOÖ'nün Geliştirilmesine Yönelik Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda Matematik Okuryazarlığı Ölçeği'nin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına ilişkin bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1.1. MOÖ'nün Geçerlik Çalışmalarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

MOÖ'nün geçerlik çalışmaları kapsamında ölçeğin kapsam geçerliği ve yapı geçerliği incelenmiştir.

4.1.1.1. MOÖ'nün Kapsam Geçerliği

İlk aşamada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık becerilerini belirli boyutlarda ölçmeyi hedefleyen 98 maddelik MOÖ'nün taslak formu oluşturulmuştur. Ölçek maddeleri literatür taraması sonucunda elde edilmiştir. Ölçek maddeleri düzenlenirken aynı anlama gelebilecek olan maddelerin alt alta gelmemesine dikkat edilmiştir. Ek 2'de belirtilen formun kapsam geçerliğini belirleyebilmek için alanında uzman 5 eğitimcinin görüşlerine başvurulmuş, bu kapsamda matematik eğitimi alanında uzman 3 öğretim üyesi ve 2 ilköğretim matematik öğretmeniyle görüşmeler yapılmıştır. Bunun yanında İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümü öğrencileriyle maddeler tartışılmıştır. Ayrıca Türkçe Eğitimi alanında uzman 2 Türkçe öğretmenin

görüşlerine başvurularak, maddelerin Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu incelenip anlatım bozukluğu olup olmadığı kontrol edilmiştir. Son olarak taslak ölçek formu ortaokul 8. sınıf düzeyinde bir sınıfa uygulanarak ölçekte yazım yanlışlıklarının olup olmadığı, ölçeğin yaklaşık cevaplama süresi, anlaşılmayan maddelerin olup olmadığı gibi durumlar kontrol edilmiştir. Yapılan görüşmeler sonunda 98 maddeden 15 madde çıkarılarak 83 maddelik deneme formu elde edilmiştir. Ölçek 5'li likert tipi olup derecelendirmesi her zaman (5), çoğu zaman (4), bazen (3), ara sıra (2) ve hiçbir zaman (1) şeklindedir.

4.1.1.2. MOÖ'nün Yapı Geçerliliği

Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek için faktör analizine başvurulmuştur. Bu kapsamda yapı geçerliği çalışmaları için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Ölçekte yer alan maddelerin matematik okuryazarlığı ile ilgili hangi faktörleri ölçtüğü belirlenmeye çalışılmıştır.

4.1.1.2.1. Açımlayıcı Faktör Analizi

Faktör analizi, aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak, ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir. Faktör analizi, bir faktörleştirme ya da ortak faktör adı verilen yeni değişkenleri ortaya çıkarma ya da maddelerin faktör yük değerlerini kullanarak kavramların işlevsel tanımlarını elde etme süreci olarak da tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2010, s. 123).

Faktör analizi terimi, birbirinden farklı fakat aynı zamanda birbiriyle ilişkili teknikleri içerir. Faktör analizi yöntemlerinden faktörlerin elde edilmesinde en yaygın kullanılan temel bileşenler analizidir. Bu yöntemde değişkenler arasındaki maksimum varyansı açıklayan birinci faktör hesaplanır. Kalan maksimum miktardaki varyansı hesaplamak için ikinci faktör hesaplanır. Bu durum böylece devam eder. Burada önemli olan analiz sonucu elde edilen faktörler arasında korelasyon olmaması, başka bir deyişle elde edilen faktörlerin ortogonal olmasıdır (Kalaycı, 2010, s. 321).

Faktör analizinde dört temel aşama söz konusudur. Bunlar; veri setinin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi, faktörlerin elde edilmesi, faktörlerin rotasyonu ve faktörlerin isimlendirilmesidir (Kalaycı, 2010, s. 321). Bu kapsamda belirtilen aşamalar aşağıdaki kısımda açıklanmıştır.

Verilerin faktör analizi için uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik (sphericity) testi ile incelenebilir. KMO katsayısı, veri matrisinin faktör analizi için uygun olup olmadığı ve veri yapısının faktör çıkarma için uygunluğu hakkında bilgi verir. Faktörleştirilebilirlik (factorability) için KMO'nun .60'dan yüksek çıkması beklenir. Barlett testi, değişkenler arasında ilişki olup olmadığını kısmi korelasyonlar temelinde inceler. Hesaplanan ki-kare istatistiğinin anlamlı çıkması, veri matrisinin uygun olduğunun göstergesidir. Test sonucunun anlamlı çıkması puanların normalliğinin de bir kanıtı olarak görülebilir (Büyüköztürk, 2010, s. 126). Bu doğrultuda öncelikle veri yapısının faktör analizi için uygun olup olmadığı KMO katsayısı ve Barlett testi ile belirlenmiştir. Tablo 1'de bu testlerin sonuçları verilmiştir.

Tablo 1. MOÖ'nün KMO ve Barlett testi sonuçları

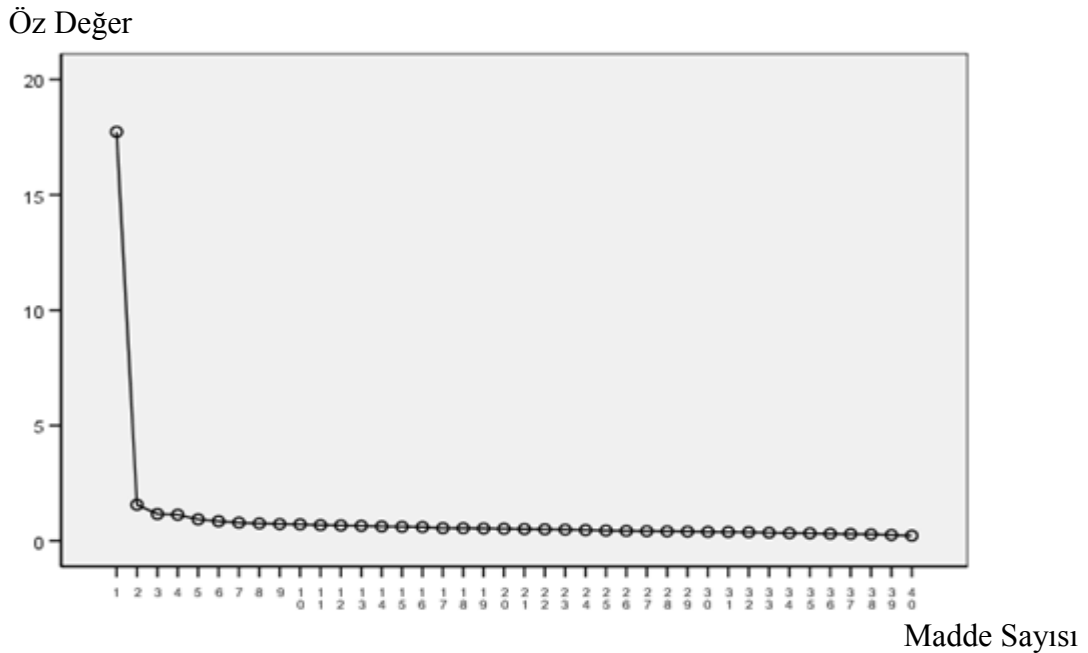
Kaiser Meyer Olkin Testi		
	χ^2	10999.350
Bartlett Testi		
	sd	780
	p	.000

KMO (Kaiser Meyer Olkin) katsayısı .977 ve Bartlett testi sonucu ise 10999.350 ($p < .05$) olarak bulunmuştur. Bu iki değer faktör analizi yapmak için veri yapısının uygun olduğunu göstermektedir.

Yapılan açımlayıcı faktör analizleri sonucunda 83 maddeden 43 madde gerekli şartları sağlamadığı için ölçekten çıkarılmıştır. Geriye kalan 40 madde üzerinden yapılan analiz sonuçları ile ilgili bulgu ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

Faktör sayısının belirlenmesi aşamasında çeşitli ölçütler bulunmaktadır. Bunlardan biri öz değer istatistiğidir. Öz değer, hem faktörlerce açıklanan varyansı hesaplamada, hem de önemli faktör sayısına karar vermede kullanılan bir katsayıdır. Faktör analizinde, genel olarak öz değeri 1 ya da 1'den daha büyük olan faktörler önemli faktörler olarak alınır (Büyüköztürk, 2010, s. 125). Yapılan çalışmada öz değer katsayısına bir kısıtlama getirilmeyerek öz değeri 1'den büyük olan faktörler önemli faktör olarak kabul edilmiştir. Bunun sonucu olarak dört faktörlü bir yapı belirlenmiştir.

Faktör sayısının belirlenmesinde kullanılan diğer bir ölçüt faktörlerin öz değerlerine dayalı olarak çizilen çizgi grafiğinin incelenmesidir. Grafikte dikey eksen öz değer miktarlarını, yatay eksen ise faktörleri gösterir. Grafik, faktörlerin öz değerleriyle eşleştirilmesi sonucunda bulunan noktaların birleştirilmesiyle elde edilir. Grafikte yüksek ivmeli hızlı düşüşlerin yaşandığı faktör önemli faktör sayısını verir. (Büyüköztürk, 2010, s.125). Yapılan analizler sonucunda elde edilen çizgi grafiği şu şekildedir:



Şekil 2. MOÖ'nün faktör öz değer çizgi grafiği

Şekil 2 incelendiğinde birinci faktörden sonra yüksek ivmeli bir düşüş olduğu görülmektedir. İkinci ve sonraki faktörlerde grafiğin genel gidişi yatay olup, önemli bir düşüş eğilimi görülmemektedir. Bu nedenle çizgi grafiği ikinci ve daha sonraki

faktörlerin varyansa olan katkılarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Yani bu durum ölçek maddelerinin tek bir faktör altında toplandığı, diğer bir deyişle tek faktörlü bir yapının olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Faktör sayısını belirlemede bir diğer yaklaşım, açıklanan varyans oranına bakmaktır. Bu yaklaşımda analize dâhil edilen değişkenlerle ilgili toplam varyansın 2/3'ü kadar miktarının ilk olarak kapsadığı faktör sayısı, önemli faktör sayısı olarak değerlendirilir. Uygulamada, özellikle davranış bilimlerinde ölçek geliştirmede sözü edilen miktara ulaşmak güçtür. Tek faktörlü ölçeklerde açıklanan varyansın %30 ve daha fazla olması yeterli görülebilir. Çok faktörlü ölçeklerde ise açıklanan varyansın daha fazla olması beklenir. Açıklanan varyansın yüksek olması, ilgili kavram ya da yapının o denli iyi ölçüldüğünün bir göstergesi olarak yorumlandığından, açıklanan varyansı artırmak için önemli faktör sayısı artırılabilir ya da açıklanan madde seçiminde daha yüksek faktör yük değerleri aranabilir (Büyüköztürk, 2010, s. 125). Çalışma sonucunda elde edilen faktörlerin öz değer ve varyans oranları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. MOÖ'nün faktörlerinin açıkladığı varyans oranları

Faktörler	Öz Değer	Varyans (%)	Yığılmalı Varyans (%)
1. Faktör	17.729	20.326	20.326
2. Faktör	1.565	14.767	35.093
3. Faktör	1.166	10.045	45.139
4. Faktör	1.132	8.840	53.979

Tablo 2'deki değerler incelendiğinde analize dâhil edilen maddelerin, öz değeri 1'den büyük olan dört faktör altında toplandığı görülmektedir. 1. faktörün açıkladığı varyans oranının %20.326, 2. faktörün açıkladığı varyans oranının %14.767, 3. faktörün açıkladığı varyans oranının %10.045 ve 4. faktörün açıkladığı varyans oranının ise %8.840 olduğu görülmüştür. Bu dört faktörün açıkladığı toplam varyans oranı ise %53.979 olarak belirlenmiştir. Açıklanan toplam varyansın yüksek olması, ilgili olduğu

yapının ne denli iyi ölçüldüğünün göstergesi olduğu göz önüne alındığında bu varyans oranının ölçek yapısını iyi düzeyde açıkladığı görülmektedir.

Faktör analizinde, faktörlerin her bir değişken üzerinde yol açtıkları ortak varyansın ya da ortak faktör varyansının (communality) en çoklaştırılması amaçlanır. Bu değer, maddelerin her bir faktördeki yük değerlerine bağlıdır ve bir maddenin önemli faktörlerdeki yük değerlerinin karelerinin toplamına eşittir (Büyüköztürk, 2010, s. 124). Yapılan bu çalışmada ortak varyansı .35'in altında olan maddeler analizden çıkarılmıştır.

Maddelerin yer aldığı faktördeki yük değerlerinin yüksek olması, bu faktörle yüksek düzeyde ilişki veren maddelerin oluşturduğu bir kümenin olduğu ve o maddelerin birlikte bir kavramı-yapıyı-faktörü ölçtüğü anlamına gelmektedir. Faktör yük değerinin, .45 ya da daha yüksek olması seçim için iyi bir ölçüttür. Ancak uygulamada az sayıda madde için bu sınır değer, .30'a kadar indirilebilir (Büyüköztürk, 2010, s. 124). Bu çalışmada alt sınır olarak .45 belirlenmiştir.

Çalışmalarda, faktör analizi tekniğini uygulayarak elde edilen önemli faktörlerin "bağımsızlık, uygulamada açıklık ve anlamlılık" özelliklerini sağlamak amacıyla veriler bir eksen döndürmesine (rotation) tabi tutabilir. Eksenlerin döndürülmesi sonrasında maddelerin bir faktördeki yükü artarken, diğer faktördeki yükleri azalır. Böylece faktörler kendileri ile yüksek ilişki veren maddeleri bulurlar ve faktörler daha kolay yorumlanabilir. Dik (orthogonal) ve eğik (oblique) olmak üzere iki tür döndürme yaklaşımı vardır. Dik döndürmede, faktörler eksenlerin konumu değiştirilmeksizin (aynı açıyla) döndürülür. Faktörlerin birbirleriyle ilişkili olduğu düşüncesi üzerine kurulu olan eğik döndürmede ise döndürme farklı açılarla yapılır. Döndürme sonrası değişkenlerle açıklanan toplam varyans değişmezken, faktörlerin açıkladıkları varyanslar değişir (Büyüköztürk, 2010, s. 126). Bu çalışmada dik döndürme yönteminin varimax tekniği kullanılmıştır. Maddelerin faktör yük değerlerine varimax tekniğiyle yapılan döndürme sonucu elde edilen faktör yüklerinin her bir faktör altındaki değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Açımlyıcı faktör analizine göre alt faktörler ve maddelerin faktör yükleri

Madde	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör	4. Faktör
24	.699			
18	.634			
14	.632			
8	.615			
78	.594			
1	.593			
23	.588			
32	.586			
77	.572			
30	.571			
69	.556			
46	.550			
22	.545			
52	.541			
4	.537			
12	.510			
11	.508			
3	.497			
67	.475			
62		.639		
42		.625		
71		.619		
68		.616		
80		.594		
56		.552		
58		.506		
25		.494		
72		.493		
79		.490		
50		.483		
66		.481		
83			.790	
59			.767	
57			.737	
82			.605	
49			.535	
10				.715
17				.640
21				.613
13				.576

Tablo 3 incelendiğinde birinci faktördeki madde faktör yüklerinin .475-.699, ikinci faktördeki madde faktör yüklerinin .481-.639, üçüncü faktördeki madde faktör yüklerinin .535-.790 ve dördüncü faktördeki madde faktör yüklerinin ise .576-.715 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Ölçeğin tamamında ise madde faktör yüklerinin .475-.790 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Birden fazla faktörde yüksek değere sahip olan maddeler ölçekten çıkarılarak faktör grupları belirlenmiştir. Buna göre birinci faktörde 19, ikinci faktörde 12, üçüncü faktörde 5 ve dördüncü faktörde ise 4 madde bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak dört faktörlü bir yapı elde edilmiştir.

Gerekli ölçütler dikkate alınarak yapılan analizler sonucunda 83 maddelik ölçekten 43 madde çıkarılarak 40 maddelik ölçek formu elde edilmiştir. Ölçek formu elde edildikten sonra faktörlerdeki maddeler dikkate alınarak faktörlerin isimlendirilmesine geçilmiştir. Tablo 4'te birinci faktör altında bulunan maddeler ile bu maddelerin ortak faktör varyansları ve faktör yükleri gösterilmiştir.

Tablo 4. MOÖ'nün 1. faktöründe bulunan maddelerin ortak faktör varyansı ve faktör yükleri

Madde	Ortak Faktör Varyansı	Faktör Yükleri
24. Verilen farklı cebirsel ifadeler arasındaki ilişkileri görebilirim.	.606	.699
18. Matematiksel sayı ve nesnelerin ortak ve farklı özelliklerini ayırt edebilirim.	.601	.634
14. Kesir ve ondalıklı kesir ifadeleri arasında ilişki kurabilirim.	.537	.632
8. Verilen matematiksel ifadeyi farklı şekillerde gösteririm.	.515	.615
78. Günlük yaşamda karşılaştığım problemleri inceleyerek çözebilirim.	.580	.594
1. Problem çözümleri sonucunda genellemelere varabilirim.	.539	.593
23. Geometrik ilişkilere dayalı açıklamalar yapabilirim.	.561	.588
32. Farklı cebirsel ifadelerin eşitlik ve farklılıklarını açıklayabilirim.	.515	.586
77. Matematikte yeni öğrendiğim konuları daha önce öğrendiğim konularla ilişkilendiririm.	.498	.572
30. Bir ifadenin doğruluğunu ve yanlışlığını göstermek için matematiksel sonuç ya da özellikleri kullanabilirim.	.516	.571
69. Problemlerin altında yatan nedenler arasındaki ilişkiyi görebilirim.	.526	.556
46. Kesir işlemlerinde parça bütün ilişkisini kurarak problemleri çözebilirim.	.471	.550
22. Bir problemi çözmek için uygun cebirsel ifade oluşturabilirim.	.516	.545
52. Geometrik kavramlar arasındaki ilişkileri açıklayabilirim.	.540	.541
4. Ulaştığım formül ve genellemeleri sözel olarak ifade edebilirim.	.449	.537
12. Problemleri çözerken olası çözüm yollarını gösterebilirim.	.477	.510
11. Problem çözümünde verilen karmaşık bilgileri belli bir düzen içinde sıralayabilir.	.464	.508
3. Problemleri çözerken kendi çözüm yollarımı oluştururum.	.396	.497
67. Ölçme araçlarını doğru bir şekilde kullanarak geometrik ölçümler yapabilirim.	.474	.475

Tablo 4 incelendiğinde birinci faktörde 19 maddenin bulunduğu ve belirlenen bu maddelerin faktör yük değerlerinin .475 ile .699 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler faktör yüklerinin iyi bir değere sahip olduğunu göstermektedir.

Birinci faktörde bulunan maddeler incelendiğinde maddelerin genel olarak, öğrencilerin matematikteki konular arasındaki ilişkinin nasıl olduğunu anlama düzeyi ile ilgili olduğu görülmektedir. Ayrıca bazı maddelerin istenilen bilgilere ulaşmak ya da mevcut bilgiler ile yeni öğrenilen bilgilerin birbirleriyle olan bağlantısını anlamaya yönelik olduğu görülmüştür. Bu nedenle birinci faktör “İlişki Kurma” olarak adlandırılmıştır.

Tablo 5’de ikinci faktör altında yer alan maddeler ile bu maddelerin ortak faktör varyansları ve faktör yük değerleri verilmiştir.

Tablo 5. MOÖ’nün 2. faktöründe bulunan maddelerin ortak faktör varyansı ve faktör yükleri

Madde	Ortak Faktör Varyansı	Faktör Yükleri
62. Problemlerin çözümünde bulduğum sonuçları yorumlayarak başkalarına anlatabilirim.	.606	.639
42. Problemleri çözerken farklı çözüm yollarını araştırırım.	.527	.625
71. Problem çözümlerini farklı şekillerde başkalarına anlatabilirim.	.586	.619
68. Matematikte anlamadığım konuları farklı kaynaklardan öğrenmeye çalışırım.	.520	.616
80. Problemlerin çözümünde çeşitli kaynaklardan faydalanırım.	.530	.594
56. Problemleri çözerken kendi araştırmalarımı yapıp doğru sonuçlara ulaşabilirim.	.523	.552
58. Problemleri çözerken yeni çözüm yolları bulmak için uğraşırım.	.465	.506
25. Problemleri çözerken geometrik şekillerden faydalanırım.	.502	.494
72. Problemleri çözerken düşüncelerimi organize edebilirim.	.507	.493
79. Problemlerin sonucunu tahmin ederek sonucun doğruluğu hakkında yorum yapabilirim.	.500	.490
50. Bulduğum sonuçları gerekçeleriyle açıklayabilirim.	.495	.483
66. Matematikte öğrendiklerimi günlük hayatta kullanabilirim.	.500	.481

Tablo 5 incelendiğinde ikinci faktör altında 12 maddenin olduğu görülmektedir. Bu faktörde bulunan maddelerin faktör yük değerlerinin .481 ile .639 değerleri arasında

yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu değerler ikinci faktör altında toplanan maddelerin faktör yüklerinin iyi düzeyde olduğunu göstermektedir.

İkinci faktörde bulunan maddeler incelendiğinde, bu maddelerin genellikle farklı kaynaklardan faydalanma ve araştırma yapmaya yönelik ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Bu kapsamda ikinci faktörün ismi “Araştırma ve Yorumlama” olarak belirlenmiştir.

Tablo 6’da üçüncü faktörde bulunan maddeler ve bu maddelerin ortak faktör varyansları ile faktör yükleri verilmiştir.

Tablo 6. MOÖ’nün 3. faktöründe bulunan maddelerin ortak faktör varyansı ve faktör yükleri

Madde	Ortak Faktör Varyansı	Faktör Yükleri
83. Verilen bilgilerle kendi bilgilerimi birleştirerek farklı bilgilere ulaşırım.	.764	.790
59. Karmaşık problemlerle ilgili modeller geliştirebilirim.	.722	.767
57. İlk kez karşılaştığım bir problemle ilgili yeni stratejiler geliştirebilirim.	.686	.737
82. Yaptığım yorum ve açıklamaları açıklayan kısa bir rapor oluşturabilirim.	.554	.605
49. Matematiğin tarihi ile ilgili tartışmalarda fikirler üreterek yorumlar yapabilirim.	.483	.535

Tablo 6’da görüldüğü gibi üçüncü alt faktörün 5 maddeden oluştuğu ve bu maddelerin faktör yüklerinin .535 ile .790 değerleri arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Elde edilen değerler maddelerin faktör yüklerinin oldukça iyi bir düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu faktör altında yer alan maddeler incelendiğinde, maddelerin daha çok yeni verilere ulaşma üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu nedenle üçüncü faktörün “Buluş/İspat” olarak isimlendirilmesine karar verilmiştir.

Son olarak dördüncü faktör ile ilgili maddeler ve bu maddelerin ortak faktör varyansları ile faktör yükleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. MOÖ’nün 4. faktöründe bulunan maddelerin ortak faktör varyansı ve faktör yükleri

Madde	Ortak Faktör Varyansı	Faktör Yükleri
10. Tablo ve grafiklerde verilen ifade ve sembolleri anlayabilirim.	.644	.715
17. Ölçme araçlarını kullanırken hangi birimin (metre, litre, gram, vs.) kullanılacağını anlayabilirim.	.549	.640
21. Verilen matematiksel bilgileri kullanarak uygun tablo ve grafikler oluşturabilirim.	.584	.613
13. Geometrik şekillerde kullanılan sembollerin ne anlama geldiğini bilirim.	.564	.576

Tablo 7’de gösterildiği gibi dördüncü alt faktör dört maddeden oluşmaktadır. Belirtilen bu maddelerin faktör yükleri .576 ile .715 değerleri arasında değişmektedir. Maddelerin faktör yükleri ile ilgili bu değerlerin oldukça iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Faktörü oluşturan maddeler incelendiğinde maddelerin, matematiksel bilginin şekil üzerinde nasıl uygulanacağı ve şekle nasıl dönüştürüleceği üzerinde yoğunlaştığı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle faktörün ismi “Görsellik” olarak belirlenmiştir.

4.1.1.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Açımlayıcı faktör analizi sonucu elde edilen dört faktörlü yapının geçerliğini incelemek için bu dört faktörlü yapıya ilişkin model, doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi, daha önceden oluşturulmuş bir yapının, bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığının incelendiği bir analizdir. Ayrıca, kuramsal yapının ya da modelin doğrulanması anlamında da kullanılan bir analizdir (Maruyama, 1998). Doğrulayıcı faktör analizi, önceden belirlenen faktör modelinin veri yapısına uyumunun

sağlanıp sağlanmadığını incelemek için kullanılan en etkili analizdir ve bu bakımdan açımlayıcı faktör analizinden ayrılır (Floyd ve Widaman, 1995).

Doğrulayıcı faktör analizinde geçerliğe yönelik çeşitli uyum indeksleri elde edilir. Uyum istatistikleri modelin uygun olup olmadığını, bir takım kabul edilebilir sınır değerler kullanılarak yorumlanmaktadır. Tarihsel olarak ilk kullanılan uyum istatistiği Ki-kare'dir (χ^2). Bir modelin kabul edilebilmesi için χ^2 değerinin anlamlı çıkmaması istenir. Ki-kare istatistiği, evren kovaryans matrisi ile örneklem kovaryans matrisinin arasındaki uyuma bakar ve bu değer anlamlı çıkması iki kovaryans matrisinin birbirinden farklı olduğunu gösterir (Tabachnick ve Fidell, 2001). Ancak yapılan çalışmalarda Ki-kare değerinin genellikle anlamlı çıktığı görülmektedir. Bu nedenle bunun yerine başka bir analiz, χ^2 değerinin serbestlik derecesine (sd) bölünmesiyle yapılır ve bu oranın üç veya altında olması, modelin iyi bir model olduğunu, beş veya daha altında bir değer olması ise modelin kabul edilebilir bir uyum iyiliğine sahip olduğunu göstermektedir. Bu iki değer dışında model uyumunu belirlemek amacıyla birçok uyum iyiliği istatistiği de üretilmiştir. Bunlar arasında yaygın olarak kullanılanları İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), Artık Ortalamalarının Karekökü (Root Mean Square Residual, RMR) ve Standardize Edilmiş Artık Ortalamalarının Karekökü (Standardized Root Mean Square Residual, SRMR)'dür. Bunlarla birlikte Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non-normed Fit Index, NNFI) ve Basitlik Uyum İndeksi (Parsimony Goodness of Fit Index, PGFI) de vardır. Bu indekslerden GFI, AGFI, CFI, NFI, NNFI ve PGFI'nin .90'dan büyük olması, kabul edilebilir bir uyum iyiliği değerini, .95'ten büyük olmaları ise iyi bir uyum iyiliği değerini ifade eder. Diğerlerinde ise yani RMSEA, RMR ve SRMR'de söz konusu değerlerin .05'in altında olması iyi bir uyum değerinin, .08'in altında olması ise kabul edilebilir bir uyum iyiliği değerinin göstergesi olarak kabul edilir (Thompson, 2000; McDonald ve Moon-Ho, 2002; Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003).

MOÖ'nün modeli; "İlişki Kurma" alt boyutunda 19, "Araştırma ve Yorumlama" alt boyutunda 12, "Buluş/İspat" alt boyutunda 5 ve "Görsellik" alt boyutunda ise 4 madde bulunarak 4 faktör altında belirlenmiştir. Modeli sınamak için yapılan analizlerde elde edilen uyum indeksleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. MOÖ'ye ait uyum indeksleri

χ^2	sd	χ^2/sd	GFI	AGFI	CFI	RMSEA	RMR	SRMR	NFI	NNFI
1147.80	734	1.564	.90	.88	.99	.034	.044	.035	.98	.99

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda ilk olarak p değeri incelenmiştir. Yapılan analizde p değeri .000 olarak bulunmuştur ve p değerinin .01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Bu değer beklenen kovaryans matrisi ile gözlenen kovaryans matrisleri arasındaki farkın (χ^2 değerinin) manidarlığı hakkında bilgi vermektedir. Yani p değerinin anlamlı olmaması istenir. Ancak pek çok doğrulayıcı faktör analizinde örneklemin büyük olması nedeniyle p değerinin anlamlı olması normal bir durumdur (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012, s. 307).

Analizde incelenen uyum indekslerinden biri χ^2 'dir. Ancak χ^2 değeri serbestlik derecesine (sd) bölünerek yorumlanmaktadır. Büyük örneklerde χ^2/sd oranının 3'ün altında olması mükemmel uyuma, 5'in altında olması ise orta düzeyde uyuma karşılık gelmektedir (Sümer, 2000; Kline, 2011). Tablo 8 incelendiğinde $\chi^2=1147.80$ ve $sd=734$ olarak bulunmuştur. χ^2/sd oranının ise 1.564 olduğu görülmektedir. Bu değer, yapılan analizler sonucu elde edilen χ^2/sd oranının mükemmel uyuma karşılık geldiğini göstermektedir.

RMSEA, merkezi olmayan χ^2 dağılımında, popülasyon kovaryanslarını tahmin etmek amacıyla kullanılan bir indekstir. Bu indeks 0 ile 1 arasında değer alır ve RMSEA'nın 0 olması mükemmel uyumu gösterir. Bu değer evren ile örneklem arasında fark olmadığını ifade eder (Thompson, 2004; Brown, 2006). RMSEA'nın .05'ten küçük olması mükemmel uyuma, .08'den küçük olması ise iyi uyuma karşılık geldiğini ifade etmektedir (Tabachnick ve Fidel, 2001). Tablo 8 incelendiğinde analiz sonucunda

RMSEA değerinin .034 olduğu görülmektedir. Bu durum, RMSEA değerinin mükemmel uyuma karşılık geldiğini ifade eder.

GFI, χ^2 'ye alternatif olarak model uyumunun örneklem büyüklüğünden bağımsız olarak değerlendirilebilmesi için geliştirilmiştir. GFI, modelin örneklemdeki kovaryans matrisini ne oranda ölçtüğünü gösterir (Çokluk ve diğerleri, 2012, s. 269). GFI ve AGFI indeksleri incelendiğinde bu değerlerin .95'in üzerinde olması mükemmel uyuma, .90'ın üzerinde olması ise iyi uyuma karşılık geldiğini ifade etmektedir (Hooper, Caughlan ve Mullen, 2008). Tablo 8 incelendiğinde GFI değerinin .90, AGFI değerinin ise .88 olduğu görülmektedir. Bu kapsamda GFI değerinin iyi uyuma, AGFI değerinin ise zayıf uyuma karşılık geldiği ifade edilebilir.

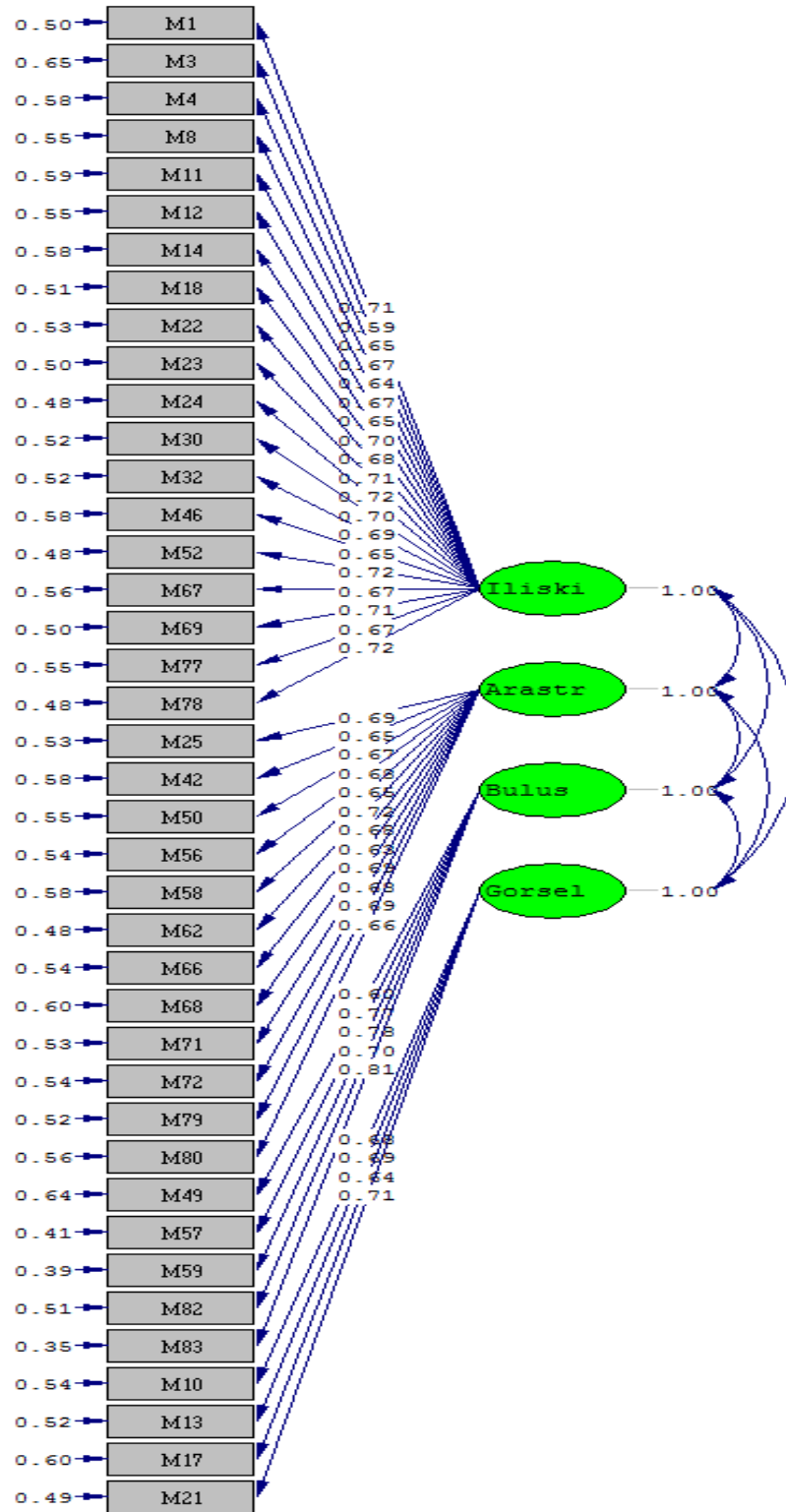
CFI, artmalı uyum indeksleri içerisinde ele alınır. Bu indeks, modelin uyumunu genellikle bağımsızlık model ya da yokluk modeli olarak adlandırılan ve değişkenler arasında hiçbir ilişkinin olmadığını varsayan temel bir modelle karşılaştırarak inceler (Sümer, 2000). CFI indeks değerinin .95'in üzerinde olması mükemmel uyuma, .90'ın üzerinde olması ise iyi uyuma karşılık geldiğini ifade etmektedir (Sümer, 2000). Tablo 8'deki değerler incelendiğinde CFI değerinin .99 olduğu görülmektedir. Bu durum CFI değerinin mükemmel uyuma karşılık geldiğini gösterir.

RMR ve SRMR, evrene ait kestirimsel kovaryans matrisi ile örnekleme ait kovaryans matrisleri arasındaki artık kovaryans ortalamalarıdır. RMR ve SRMR değerleri 0 ile 1 arasında değişir ve değer 0'a eşit olması mükemmel uyumu gösterir (Byrne, 1994; Tabachnick ve Fidel, 2001; Kline, 2011). RMR ve SRMR değerleri .05'in altında olması mükemmel uyuma, .08'in altında olması ise iyi uyuma karşılık geldiğini ifade eder (Brown, 2006). Tablo 8 incelendiğinde RMR'nin .044 ve SRMR'nin ise .035 olduğu görülmektedir. Bu değerler RMR ve SRMR değerlerinin mükemmel uyuma karşılık geldiğini göstermektedir.

NFI, karşılaştırdığı modeller bakımından temelde CFI'ya benzer ancak χ^2 dağılımının gerektirdiği koşullara uyma zorunluluğu olmadan karşılaştırma yapar. Ancak NFI küçük örneklemlerde, model için var olandan daha az bir uyum verebilir. Bu

durumda NFI, serbestlik derecesi de hesaba katılarak yeniden hesaplanır ve bu değer NNFI olarak adlandırılır. NNFI ise NFI'ya benzer ancak model karmaşıklığını dikkate alarak bir değer verir (Sümer, 2000; Tabachnick ve Fidel, 2001). NFI ve NNFI değerleri .95'in üzerinde olması mükemmel uyuma ve .90'ın üzerinde olması ise iyi uyuma karşılık geldiğini ifade eder (Sümer, 2000). Tablo 8'deki değerler incelendiğinde NFI'nın .98 ve NNFI'nın ise .99 olduğu görölmektedir. Bu durumda NFI ve NNFI değerlerinin mükemmel uyuma karşılık geldiği söylenebilir.

Uyum indeksleri incelendiğinde bütün değerler, model ve gözlenen veri arasında uyum olduğunu göstermiştir. Yani, önerilen modelin kabul edilebilir düzeyde uyum gösterdiği söylenebilir. Bunun yanında modifikasyon önerileri incelendiğinde çeşitli modifikasyon önerilerinin ortaya çıktığı görölmüştür. Ancak bu önerilerin χ^2 'ye önemli ölçüde katkı sağlamayacağı anlaşıldığından çalışmada modifikasyonun yapılmamasına karar verilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen modele yönelik faktör dağılımı ve faktör yükleri Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Modele ilişkin standardize edilmiş çözümlene değerlerinin diyagram gösterimi

MOÖ'nün doğrulayıcı faktör analizi ile elde edilen veriler doğrultusunda maddelerin faktör yükleri, t-değerleri ve açıkladıkları varyans değerleri Tablo 9'da belirtilmiştir.

Tablo 9. MOÖ'nün doğrulayıcı faktör analizi sonuçları

Gizil Değişkenler (Faktörler)	Gözlenen Değişkenler (Ölçek Maddeleri)	Madde Faktör Yükleri	t-değeri	Açıklanan Varyans Değerleri (R ²)
İlişki Kurma	M1	.71	18.02	.50
	M3	.59	14.18	.35
	M4	.65	15.96	.42
	M8	.67	16.61	.45
	M11	.64	15.82	.41
	M12	.67	16.73	.45
	M14	.65	16.07	.42
	M18	.70	17.68	.49
	M22	.68	17.13	.47
	M23	.71	17.94	.50
	M24	.72	18.41	.52
	M30	.70	17.54	.48
	M32	.69	17.39	.48
	M46	.65	16.05	.42
	M52	.72	18.42	.52
	M67	.67	16.57	.44
	M69	.71	17.93	.50
M77	.67	16.70	.45	
M78	.72	18.51	.52	
Araştırma ve Yorumlama	M25	.69	17.19	.47
	M42	.65	15.88	.42
	M50	.67	16.71	.45
	M56	.68	16.93	.46
	M58	.65	15.87	.42
	M62	.72	18.31	.52
	M66	.68	16.81	.46
	M68	.63	15.42	.40
	M71	.69	17.17	.47
	M72	.68	16.78	.46
	M79	.69	17.22	.48
M80	.66	16.37	.44	

Tablo 9'un devamı...

Gizil Değişkenler (Faktörler)	Gözlenen Değişkenler (Ölçek Maddeleri)	Madde Faktör Yükleri	t-değeri	Açıklanan Varyans Değerleri (R ²)
Buluş/İspat	M49	.60	14.07	.36
	M57	.77	19.44	.59
	M59	.78	19.94	.61
	M82	.70	17.01	.49
	M83	.81	20.92	.65
Görsellik	M10	.68	16.00	.46
	M13	.69	16.52	.48
	M17	.64	14.78	.40
	M21	.71	17.20	.51

Tablo 9 incelendiğinde maddelerin faktör yüklerinin .59 ile .81 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Bunun yanında t-değerlerinin, 14.07 ile 20.92 değerleri arasında yer aldığı ve tamamının .01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Maddelerin açıkladığı varyans oranlarının ise .35 ile .65 değerleri arasında bulunduğu ortaya çıkmıştır. Açıklanan varyans oranlarının “İlişki Kurma” boyutunda .35 ile .52 değerleri arasında, “Araştırma ve Yorumlama” boyutunda .40 ile .52 değerleri arasında, “Buluş/İspat” boyutunda .36 ile .65 değerleri arasında ve “Görsellik” boyutunda ise .40 ile .51 değerleri arasında oldukları belirlenmiştir. Yani maddelerin açıkladıkları varyans oranlarının; İlişki Kurma” boyutunda en az 3. madde, en çok 24, 52 ve 78. maddelerde görüldüğü açıktır. “Araştırma ve Yorumlama” boyutunda 68. maddenin en az, 62. maddenin ise açıkladığı varyans oranının en fazla olduğu anlaşılmıştır. “Buluş/İspat” boyutunda açıklanan varyans oranının en az 49. maddede en çok 83. maddede olduğu belirlenmiştir. “Görsellik” boyutunda ise 17. maddenin en az, 21. maddenin ise en çok açıklanan varyans oranına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen bu veriler, oluşturulan Matematik Okuryazarlığı Ölçeği modelinin 40 madde ve 4 alt boyutu ile uyumlu bir yapıda olduğunu göstermektedir.

4.1.1.2.3. MOÖ ile Alt Boyutları Arasındaki İlişki

Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonucu elde edilen Matematik Okuryazarlığı Ölçeği'nin 4 alt boyutu ile ölçeğin tamamı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulunan bütün korelasyon değerlerinin p değerleri .000 olarak bulunmuş ve .01 düzeyinde anlamlı oldukları görülmüştür. Bulunan bu korelasyon değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. MOÖ ve alt boyutları arasındaki ilişki

	MOÖ	İlişki Kurma	Araştırma ve Yorumlama	Buluş/İspat	Görsellik
MOÖ	1	.967	.940	.785	.796
İlişki Kurma		1	.857	.680	.730
Araştırma ve Yorumlama			1	.701	.709
Buluş/İspat				1	.575
Görsellik					1

Korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin miktarını bulup yorumlamak amacıyla kullanılır (Büyüköztürk, 2010, s. 31). Tablo 10'daki korelasyon değerleri incelendiğinde bütün değişkenler arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. En yüksek ilişkinin, .967 değerle ölçek ile ilişki kurma boyutu arasında olduğu belirlenmiştir. En düşük ilişkinin ise .575 değerle buluş/ispat boyutu ile görsellik boyutu arasında olduğu anlaşılmaktadır. Elde edilen değerler doğrultusunda ölçek ile faktörler arasında yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Bu durum ölçeği oluşturan faktörlerin, ölçeği temsil etme gücünün yüksek düzeyde olduğunun bir göstergesidir. Faktörlerin kendi aralarındaki ilişkilerinin ise ölçeğin bütünü ile olan ilişkiye göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Faktörler arasındaki korelasyon değerlerinin .575 ile .857 arasında değiştiği görülmüştür. Bu durum ise ölçeği oluşturan faktörlerin birbirleriyle ilişkili olduğunu ve öğrencilerin okuryazarlık düzeylerinin gelişmesi için bütün boyutların bir bütün halinde gelişmesi gerektiğini göstermektedir. Korelasyon değerlerinin pozitif olması, alt boyutların birlikte artma eğilimi içinde olduklarını ifade etmektedir.

4.1.1.3. MOÖ'nün Madde Analizine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

MOÖ'nün faktör analizi tamamlandıktan sonra ölçeğin madde analizine geçilmiştir. Burada ölçeğin tamamına ilişkin madde analizleri yapıldıktan sonra ölçeğin her bir alt boyutu için ayrı ayrı madde analizi yapılmıştır.

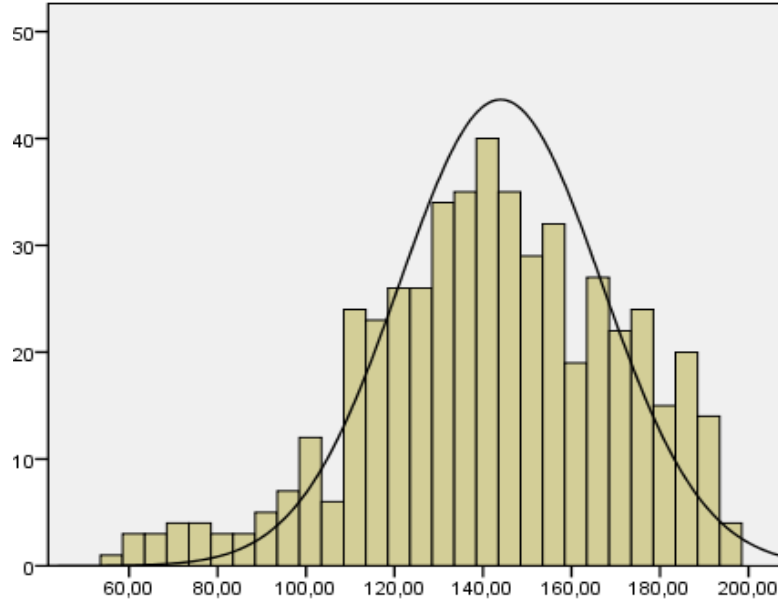
4.1.1.3.1. MOÖ'nün Bütününe İlişkin Madde Analizi

MOÖ'nün bütününe ilişkin madde analizi verilerinden önce ölçeğin betimsel istatistik sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. MOÖ'nün betimsel istatistik değerleri

Madde Sayısı		40
Ortalama		142.030
Ortanca		142.500
Mod		136.00
Standart Sapma		28.429
Varyans		808.216
Genişlik		140.00
Minumum		56.00
Maksimum		196.00
	Çarpıklık	-.268
Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Standart Hatası	.109
	z	-2.458
	p	>.01
	Basıklık	-.071
Basıklık Katsayısı	Basıklık Standart Hatası	.218
	z	-.325
	p	>.05

Tablo 11 incelendiğinde ölçeğin puan ortalamasının 142.030, ortanca değerinin 142.500 ve standart sapmasının ise 28.429 olduğu görülmektedir. Ölçeğin en düşük puanı 56, en yüksek puanı ise 196'dır. Bu nedenle ölçeğin genişliği 140 olarak hesaplanmıştır. Ölçek verilerinin dağılımı için hesaplanan çarpıklık katsayısı -.268, basıklık katsayısı ise -.071 olarak bulunmuştur. Buna göre; MOÖ'nün çarpıklık ($z=-2.458$; $p>.01$) ve basıklık ($z=-.071$; $p>.05$) katsayıları verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Şekil 4'te ölçek puanlarının dağılımına ilişkin normal dağılım grafiği verilmiştir. Bu şekilde, MOÖ verilerinin normal dağılıma yakın bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4. MOÖ'ye ait puanların dağılımı

Ölçek puanlarının normal dağılıma uygun olduğunu belirlemek için Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi de uygulanmıştır. “Puanların dağılımı normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermez.” hipotezi kabul edilmiştir ($z=.200$; $p>.05$). Testten elde edilen sonuçlar verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 12'de öğrencilerin ölçek maddelerine vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 12. MOÖ maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
1	500	3.62	1.046
3	500	3.59	1.204
4	500	3.64	1.141
8	500	3.46	1.166
10	500	4.07	1.023
11	500	3.58	1.105
12	500	3.53	1.135
13	500	3.94	1.056
14	500	3.67	1.152
17	500	4.12	1.022
18	500	3.84	1.074
21	500	3.95	1.058
22	500	3.52	1.154
23	500	3.88	1.115
24	500	3.65	1.087
25	500	3.84	1.012
30	500	3.62	1.148
32	500	3.59	1.126
42	500	3.67	1.159
46	500	3.69	1.193
49	500	3.32	1.177
50	500	3.73	1.093
52	500	3.69	1.116
56	500	3.61	1.132
57	500	2.84	1.084
58	500	3.76	1.188
59	500	2.84	1.095
62	500	3.74	1.143
66	500	3.79	1.114
67	500	3.82	1.072

Tablo 12'nin devamı...

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
68	500	3.93	1.088
69	500	3.66	1.134
71	500	3.73	1.138
72	500	3.70	1.084
77	500	3.75	1.141
78	500	3.74	1.064
79	500	3.72	1.133
80	500	3.94	.943
82	500	3.30	1.118
83	500	2.80	1.165
Ortalama	500	3.647	1.109

Tablo 12 incelendiğinde öğrencilerin ölçek maddelerine vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.647 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.109 olarak bulunmuştur.

Çalışmanın madde analizi işlemlerinde maddelerin; madde toplam, madde kalan ve madde ayırt edicilik değerleri hesaplanarak ölçeği oluşturan maddeler belirlenmiştir. Belirtilen bu değerler Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. MOÖ'nün madde analizi değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Madde Toplam	Madde Kalan	Madde Ayırt Edicilik	p
1	500	.685	.532	17.372	.000
3	500	.581	.413	12.264	.000
4	500	.629	.446	14.369	.000
8	500	.639	.490	15.884	.000
10	500	.579	.464	11.888	.000
11	500	.626	.468	13.183	.000
12	500	.652	.494	15.008	.000
13	500	.620	.475	13.119	.000
14	500	.620	.475	13.664	.000
17	500	.558	.414	10.748	.000
18	500	.678	.554	14.475	.000
21	500	.633	.483	14.552	.000
22	500	.678	.518	16.171	.000
23	500	.699	.566	16.286	.000
24	500	.688	.565	16.386	.000
25	500	.670	.489	14.867	.000
30	500	.675	.516	15.756	.000
32	500	.665	.513	15.423	.000
42	500	.617	.489	16.196	.000
46	500	.638	.481	14.143	.000
49	500	.553	.425	13.427	.000
50	500	.658	.496	17.973	.000
52	500	.706	.554	16.311	.000
56	500	.653	.493	15.856	.000
57	500	.615	.587	12.740	.000
58	500	.621	.463	13.417	.000
59	500	.606	.597	11.513	.000
62	500	.688	.558	17.162	.000
66	500	.667	.507	15.134	.000

Tablo 13'ün devamı...

Madde	Öğrenci Sayısı	Madde Toplam	Madde Kalan	Madde Ayırt Edicilik	p
67	500	.661	.493	17.443	.000
68	500	.605	.459	15.758	.000
69	500	.691	.550	15.784	.000
71	500	.653	.514	17.023	.000
72	500	.651	.498	14.396	.000
77	500	.651	.500	14.323	.000
78	500	.706	.570	17.242	.000
79	500	.666	.515	15.986	.000
80	500	.631	.479	14.072	.000
82	500	.617	.520	13.109	.000
83	500	.587	.641	12.332	.000

Tablo 13'deki değerler incelendiğinde ölçeğin bütününe ilişkin madde toplam korelasyonlarının .553 ile .706 ve madde kalan korelasyonlarının .413 ile .641 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p < .001$) olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle ölçeği oluşturan maddelerin tamamının ölçekte kalmasına karar verilmiştir.

4.1.1.3.2. MOÖ-“İlişki Kurma” Boyutunun Madde Analizi

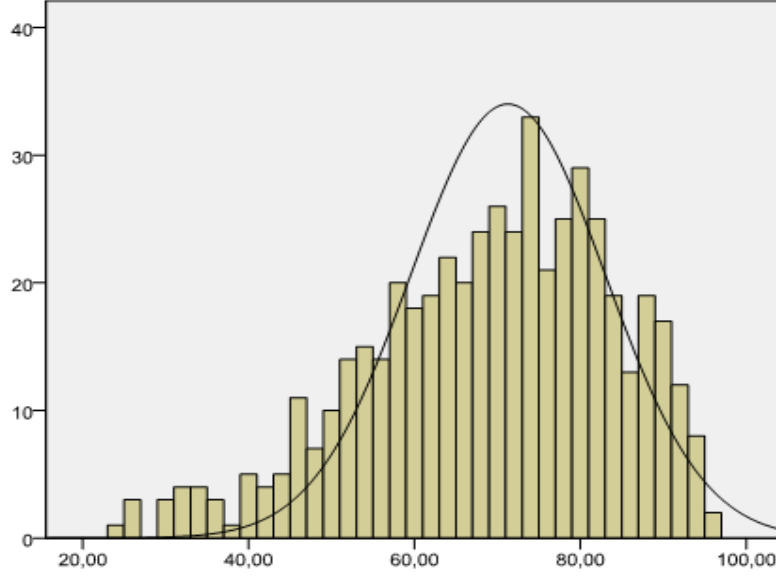
MOÖ'nün “İlişki Kurma” boyutuna ilişkin madde analizi verilerinden önce ölçek alt boyutunun betimsel istatistik sonuçları Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. MOÖ-“İlişki Kurma” betimsel istatistik değerleri

Madde Sayısı		19
Ortalama		68.506
Ortanca		70.00
Mod		73.00
Standart Sapma		14.971
Varyans		224.122
Genişlik		71.00
Minumum		24.00
Maksimum		95.00
Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık	-.238
	Çarpıklık Standart Hatası	.109
	z	-2.174
	p	>.01
Basıklık Katsayısı	Basıklık	-.119
	Basıklık Standart Hatası	.218
	z	-.545
	p	>.05

Tablo 14 incelendiğinde ölçek alt boyutunun puan ortalamasının 68.506, ortanca değerinin 70 ve standart sapmasının ise 14.971 olduğu görülmektedir. Ölçeğin en düşük puanı 24, en yüksek puanı ise 95 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle ölçeğin genişliği 71 olarak hesaplanmıştır. Ölçek verilerinin dağılımı için hesaplanan çarpıklık katsayısı -.238, basıklık katsayısı ise -.119’dır. Buna göre; MOÖ’nün çarpıklık ($z=-2.174$; $p>.01$) ve basıklık ($z=-.545$; $p>.05$) katsayıları verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Şekil 5’te ölçek verilerinin dağılımına ilişkin normal dağılım grafiği

verilmiştir. Bu şekilde MOÖ-“İlişki Kurma” alt boyutuna ait verilerin normal dağılıma yakın bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 5. MOÖ-“İlişki Kurma” boyutuna ait puanların dağılımı

Ölçek puanlarının normal dağılıma uygun olduğunu belirlemek için Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi de uygulanmıştır. “Puanların dağılımı normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermez.” hipotezi kabul edilmiştir ($z=.190$; $p>.05$). Testten elde edilen sonuçlar verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 15’de öğrencilerin ölçeğin “İlişki Kurma” alt boyutuna vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 15. MOÖ-“İlişki Kurma” maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
1	500	3.62	1.046
3	500	3.59	1.204
4	500	3.64	1.141
8	500	3.46	1.166
11	500	3.58	1.105
12	500	3.53	1.135
14	500	3.67	1.152
18	500	3.84	1.074
22	500	3.52	1.154
23	500	3.88	1.115
24	500	3.65	1.087
30	500	3.62	1.148
32	500	3.59	1.126
46	500	3.69	1.193
52	500	3.69	1.116
67	500	3.82	1.072
69	500	3.66	1.134
77	500	3.75	1.141
78	500	3.74	1.064
Ortalama	500	3.66	1.124

Tablo 15 incelendiğinde öğrencilerin ölçeğin ilişki kurma alt boyutuna vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.66 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.124 olduğu görülmektedir.

Ölçeğin ilişki kurma alt boyutunun betimsel istatistik verileri verildikten sonra madde analizi ile ilgili veriler incelenmiştir. Tablo 16’da ölçek alt boyutunun madde toplam, madde kalan ve madde ayırt edicilik indeksleri verilmiştir.

Tablo 16. MOÖ-“İlişki Kurma” alt boyutunun madde analizi değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Madde Toplam	Madde Kalan	Madde Ayırt Edicilik	p
1	500	.695	.515	18.188	.000
3	500	.578	.374	14.222	.000
4	500	.632	.422	15.705	.000
8	500	.657	.462	18.551	.000
11	500	.624	.426	15.363	.000
12	500	.653	.454	17.187	.000
14	500	.647	.438	15.565	.000
18	500	.694	.503	16.255	.000
22	500	.668	.477	18.109	.000
23	500	.695	.506	17.434	.000
24	500	.716	.541	19.579	.000
30	500	.680	.479	16.379	.000
32	500	.669	.480	18.232	.000
46	500	.639	.438	15.751	.000
52	500	.698	.519	18.141	.000
67	500	.647	.455	17.436	.000
69	500	.690	.527	17.780	.000
77	500	.651	.459	15.961	.000
78	500	.707	.532	17.517	.000

Tablo 16’deki değerler incelendiğinde ölçeğin ilişki kurma alt boyutuna ilişkin madde toplam korelasyonlarının .578 ile .716 ve madde kalan korelasyonlarının .374 ile .541 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p < .001$) olduğu belirlenmiştir. Elde edilen değerler, ilişki kurma alt boyutunu oluşturan maddelerin bu boyut altında aynı amaca yönelik davranışları ölçtüğünü göstermektedir. Bu nedenle tüm maddelerin bu boyut altında kalmasına karar verilmiştir.

4.1.1.3.3. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” Boyutunun Madde Analizi

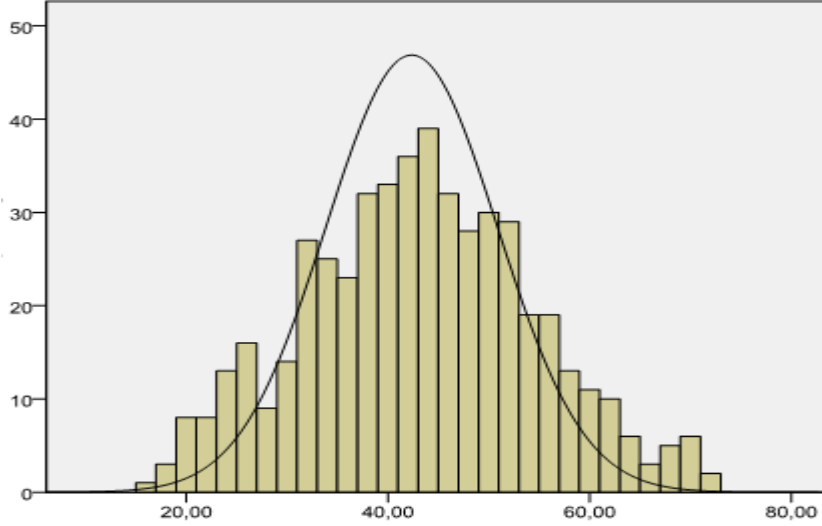
MOÖ'nün “Araştırma ve Yorumlama” boyutuna ilişkin madde analizi verilerinden önce ölçek alt boyutunun betimsel istatistik sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” betimsel istatistik değerleri

Madde Sayısı		12
Ortalama		42.574
Ortanca		43.00
Mod		44.00
Standart Sapma		11.430
Varyans		130.626
Genişlik		55.00
Minumum		16.00
Maksimum		71.00
	Çarpıklık	-.072
Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Standart Hatası	.109
	z	-.661
	p	>.05
	Basıklık	-.363
Basıklık Katsayısı	Basıklık Standart Hatası	.218
	z	-1.665
	p	>.05

Tablo 17 incelendiğinde ölçek alt boyutunun puan ortalamasının 42.574, ortanca değerinin 43 ve standart sapmasının ise 11.430 olduğu görülmektedir. Ölçeğin en düşük puanı 16, en yüksek puanı ise 71 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle ölçeğin genişliği 55 olarak hesaplanmıştır. Ölçek verilerinin dağılımı için hesaplanan çarpıklık katsayısı -.072, basıklık katsayısı ise -.363’dir. Buna göre; ölçeğin alt boyutunun çarpıklık ($z=-2.174$; $p>.05$) ve basıklık ($z=-.545$; $p>.05$) katsayıları verilerin normal dağılıma

uygun olduğunu göstermektedir. Şekil 6’da ölçek verilerinin dağılımına ilişkin normal dağılım grafiği verilmiştir. Bu şekilde MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” alt boyutuna ait verilerin normal dağılıma yakın bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 6. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” boyutuna ait puanların dağılımı

Ölçek alt boyutunun normal dağılıma uygun olduğunu belirlemek için Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi de uygulanmıştır. “Puanların dağılımı normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermez.” hipotezi kabul edilmiştir ($z=.200$; $p>.05$). Testten elde edilen sonuçlar verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 18’de öğrencilerin ölçeğin “Araştırma ve Yorumlama” alt boyutuna vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 18. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
25	500	3.84	1.012
42	500	3.67	1.159
50	500	3.73	1.093
56	500	3.61	1.132
58	500	3.76	1.188
62	500	3.74	1.143
66	500	3.79	1.114
68	500	3.93	1.088
71	500	3.73	1.138
72	500	3.70	1.084
79	500	3.72	1.133
80	500	3.94	.943
Ortalama	500	3.76	1.102

Tablo 18 incelendiğinde öğrencilerin ölçeğin araştırma ve yorumlama alt boyutuna vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.76 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.102 olarak bulunmuştur.

Ölçeğin araştırma ve yorumlama alt boyutunun betimsel istatistik verileri verildikten sonra madde analizi ile ilgili verileri incelenmiştir. Tablo 19’da ölçek alt boyutunun madde toplam, madde kalan ve madde ayırt edicilik indeksleri verilmiştir.

Tablo 19. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” alt boyutunun madde analizi değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Madde Toplam	Madde Kalan	Madde Ayırt Edicilik	p
25	500	.656	.440	11.777	.000
42	500	.621	.420	11.362	.000
50	500	.632	.419	12.564	.000
56	500	.652	.445	14.252	.000
58	500	.618	.398	11.231	.000
62	500	.702	.517	12.878	.000
66	500	.638	.424	12.782	.000
68	500	.630	.419	11.504	.000
71	500	.670	.458	11.675	.000
72	500	.645	.438	11.509	.000
79	500	.655	.444	13.464	.000
80	500	.640	.435	10.417	.000

Tablo 19’deki değerler incelendiğinde ölçeğin araştırma ve yorumlama alt boyutuna ilişkin madde toplam korelasyonlarının .618 ile .702 ve madde kalan korelasyonlarının .398 ile .517 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p<.001$) olduğu belirlenmiştir. Elde edilen değerler, araştırma ve yorumlama alt boyutunu oluşturan maddelerin bu boyut altında aynı amaca yönelik davranışları ölçtüğünü göstermektedir. Bu nedenle tüm maddelerin bu boyut altında kalmasına karar verilmiştir.

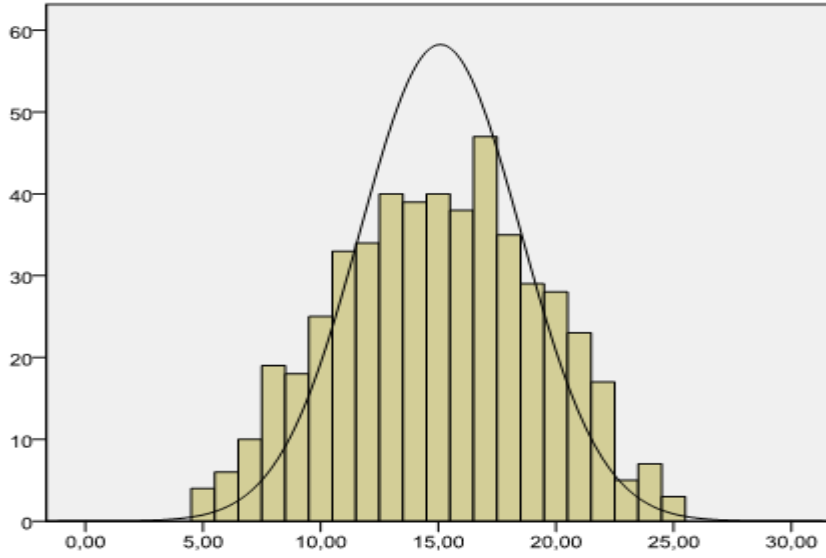
4.1.1.3.4. MOÖ-“Buluş/İspat” Boyutunun Madde Analizi

MOÖ’nün “Buluş/İspat” boyutuna ilişkin madde analizi verilerinden önce ölçek alt boyutunun betimsel istatistik sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. MOÖ-“Buluş/İspat” betimsel istatistik değerleri

Madde Sayısı		5
Ortalama		14.98
Ortanca		15.00
Mod		17.00
Standart Sapma		4.321
Varyans		18.669
Genişlik		20.00
Minumum		5.00
Maksimum		25.00
	Çarpıklık	-.042
Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Standart Hatası	.109
	z	-.385
	p	>.05
	Basıklık	-.519
Basıklık Katsayısı	Basıklık Standart Hatası	.218
	z	-2.38
	p	>.01

Tablo 20 incelendiğinde ölçek alt boyutunun puan ortalamasının 14.98, ortanca değerinin 15 ve standart sapmasının ise 4.321 olduğu görülmektedir. Ölçeğin en düşük puanı 5, en yüksek puanı ise 25 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle ölçeğin genişliği 20 olarak hesaplanmıştır. Ölçek verilerinin dağılımı için hesaplanan çarpıklık katsayısı -.042, basıklık katsayısı ise -.519'dir. Buna göre; ölçek alt boyutunun çarpıklık ($z=-.385$; $p>.05$) ve basıklık ($z=-2.38$; $p>.01$) katsayıları, verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Şekil 7'de ölçeğin dağılımına ilişkin normal dağılım grafiği verilmiştir. Bu şekilde MOÖ-“Buluş/İspat” alt boyutuna ait verilerin normal dağılıma yakın bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 7. MOÖ-‘Buluş/İspat’ boyutuna ait puanların dağılımı

Ölçek alt boyutunun normal dağılıma uygun olduğunu belirlemek için Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi de uygulanmıştır. ‘‘Puanların dağılımı normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermez.’’ hipotezi kabul edilmiştir ($z=.110$; $p>.05$). Testten elde edilen sonuçlar verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 21’de öğrencilerin ölçeğin ‘‘Buluş/İspat’’ alt boyutuna vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 21. MOÖ-‘Buluş/İspat’ maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
49	500	3.32	1.177
57	500	2.84	1.084
59	500	2.84	1.095
82	500	3.30	1.118
83	500	2.80	1.165
Ortalama	500	3.02	1.127

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin ölçeğin buluş/ispata alt boyutuna vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.02 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.127 olarak bulunmuştur.

Ölçeğin buluş/ispata alt boyutunun betimsel istatistik verileri verildikten sonra madde analizi ile ilgili veriler incelenmiştir. Tablo 22’de ölçek alt boyutunun madde toplam, madde kalan ve madde ayırt edicilik indeksleri verilmiştir.

Tablo 22. MOÖ-“Buluş/İspat” alt boyutunun madde analizi değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Madde Toplam	Madde Kalan	Madde Ayırt Edicilik	p
49	500	.538	.298	16.131	.000
57	500	.691	.503	21.396	.000
59	500	.704	.545	18.738	.000
82	500	.614	.394	16.895	.000
83	500	.748	.575	22.698	.000

Tablo 22’deki değerler incelendiğinde ölçeğin buluş/ispata alt boyutuna ilişkin madde toplam korelasyonlarının .538 ile .748 ve madde kalan korelasyonlarının .298 ile .575 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p < .001$) olduğu belirlenmiştir. Elde edilen değerler buluş/ispata alt boyutunu oluşturan maddelerin bu boyut altında aynı amaca yönelik davranışları ölçtüğünü göstermektedir. Bu nedenle tüm maddelerin bu boyut altında kalmasına karar verilmiştir.

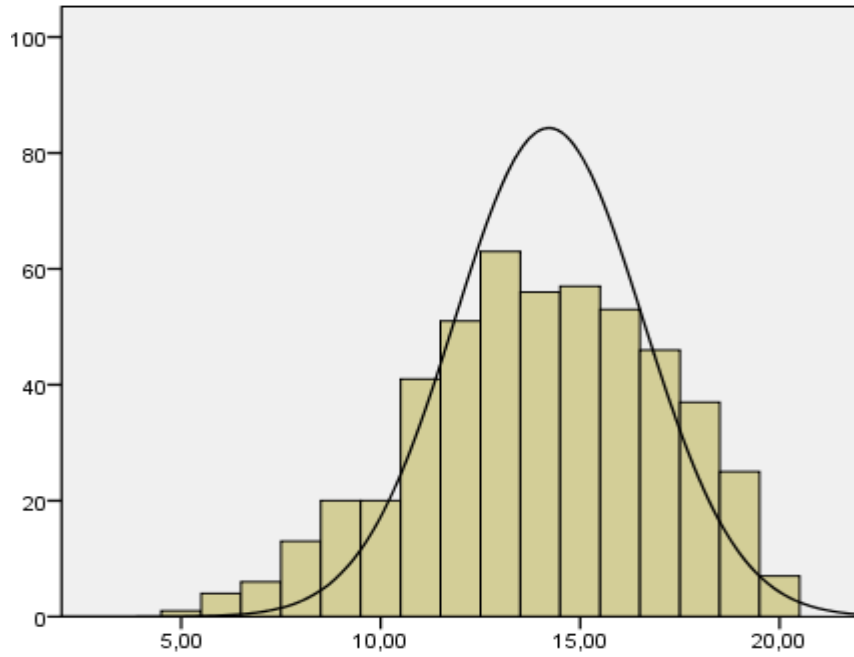
4.1.1.3.5. MOÖ-“Görsellik” Boyutunun Madde Analizi

MOÖ’nün “Görsellik” boyutuna ilişkin madde analizi verilerinden önce ölçek alt boyutunun betimsel istatistik sonuçları Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23. MOÖ-“Görsellik” betimsel istatistik değerleri

Madde Sayısı		4
Ortalama		13.974
Ortanca		14.00
Mod		13.00
Standart Sapma		3.071
Varyans		9.432
Genişlik		15.00
Minumum		5.00
Maksimum		20.00
Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık	-.271
	Çarpıklık Standart Hatası	.109
	z	-2.486
	p	>.01
Basıklık Katsayısı	Basıklık	-.410
	Basıklık Standart Hatası	.218
	z	-1.88
	p	>.05

Tablo 23 incelendiğinde ölçek alt boyutunun puan ortalamasının 13.974, ortanca değerinin 14 ve standart sapmasının ise 3.071 olduğu görülmektedir. Ölçeğin en düşük puanı 5, en yüksek puanı ise 20 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle ölçeğin genişliği 15 olarak hesaplanmıştır. Ölçek verilerinin dağılımı için hesaplanan çarpıklık katsayısı -.271, basıklık katsayısı ise -.410'dir. Buna göre; ölçek alt boyutunun çarpıklık ($z=-2.486$; $p>.01$) ve basıklık ($z=-1.88$; $p>.05$) katsayıları, verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Şekil 8'de ölçeğin dağılımına ilişkin normal dağılım grafiği verilmiştir. Bu şekilde MOÖ-“Görsellik” alt boyutuna ait verilerin normal dağılıma yakın bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 8. MOÖ-‘Görsellik’ boyutuna ait puanların dağılımı

Ölçek alt boyutunun normal dağılıma uygun olduğunu belirlemek için Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi de uygulanmıştır. ‘‘Puanların dağılımı normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermez.’’ hipotezi kabul edilmiştir ($z=.150$; $p>.05$). Testten elde edilen sonuçlar verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 24’te öğrencilerin ölçeğin ‘‘Görsellik’’ alt boyutuna vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 24. MOÖ-‘‘Görsellik’’ maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
10	500	4.07	1.023
13	500	3.94	1.056
17	500	4.12	1.022
21	500	3.95	1.058
Ortalama	500	4.02	1.039

Tablo 24 incelendiğinde öğrencilerin ölçeğin görsellik alt boyutuna vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 4.02 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.039 olarak bulunmuştur.

Ölçeğin görsellik alt boyutunun betimsel istatistik verileri verildikten sonra madde analizi ile ilgili veriler incelenmiştir. Tablo 25’de ölçek alt boyutunun madde toplam, madde kalan ve madde ayırt edicilik indeksleri verilmiştir.

Tablo 25. MOÖ-“Görsellik” alt boyutunun madde analizi değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Madde Toplam	Madde Kalan	Madde Ayırt Edicilik	p
10	500	.608	.371	8.041	.000
13	500	.581	.338	7.735	.000
17	500	.572	.327	6.998	.000
21	500	.603	.366	9.027	.000

Tablo 25’deki değerler incelendiğinde ölçeğin görsellik alt boyutuna ilişkin madde toplam korelasyonlarının .572 ile .608, madde kalan korelasyonlarının .327 ile .371 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p < .001$) olduğu belirlenmiştir. Elde edilen değerler görsellik alt boyutunu oluşturan maddelerin bu boyut altında aynı amaca yönelik davranışları ölçtüğünü göstermektedir. Bu nedenle tüm maddelerin bu boyut altında kalmasına karar verilmiştir.

4.1.2. MOÖ’nün ve Alt Boyutlarının Güvenirlik Çalışmalarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

MOÖ’nün güvenilirliğini belirlemek için ölçeğin iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Bu amaçla alfa katsayısı ve iki yarı test korelasyonu incelenmiştir.

Güvenirlik çalışmasında hesaplanan alfa katsayısı, ölçekte yer alan bütün maddelerin homojen bir yapı gösteren bir bütünü ifade edip etmediğini araştırır

(Kalaycı, 2010, s. 405). İki yarı test güvenilirliği ise test maddelerinin tek-çift, ilkyarı-sonyarı veya yansız olarak iki eş yarıya ayrılarak testin iki yarısı arasındaki ilişkiden hareketle Spearman Brown formülü kullanılarak testin tamamı için hesaplanan korelasyon katsayısı ile hesaplanır (Büyüköztürk, 2010, s. 170). Aşağıda verilen tabloda MOÖ'nün tamamının ve alt boyutlarının alfa katsayıları ile iki yarı test güvenilirliği hesaplanmıştır.

Tablo 26. MOÖ'nün ve alt boyutlarının güvenilirlik katsayıları

	Alfa	İki Yarı Test
MOÖ	.967	.944
MOÖ-“İlişki Kurma”	.944	.934
MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama”	.911	.917
MOÖ-“Buluş/İspat”	.848	.838
MOÖ-“Görsellik”	.785	.784

Tablo 26 incelendiğinde MOÖ'nün alfa katsayısı .967, alt boyutlarından ilişki kurma boyutunun .944, araştırma ve yorumlama boyutunun .911, buluş/ispat boyutunun .848 ve görsellik boyutunun ise .785 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin iki yarı test güvenilirlik katsayıları incelendiğinde ölçeğin tamamının .944, ilişki kurma boyutunun .934, araştırma ve yorumlama boyutunun .917, buluş/ispat boyutunun .838, görsellik boyutunun ise .784 olarak bulunmuştur. Bu değerler ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Yani, ölçekteki bütün maddelerin aynı özelliği ölçtüğü ve ölçülen özelliğin homojen bir yapıda olduğu söylenebilir. Ancak değerler incelendiğinde, MOÖ'nün görsellik alt boyutunun diğer boyutlara göre daha düşük bir katsayıya sahip olması bu boyutu oluşturan madde sayısının az olmasından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir.

4.2. MOÖ ve MBT'nin Asıl Uygulamasına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıkları ile matematik başarıları arasındaki ilişki ve matematik okuryazarlığının matematik başarısını ne derecede yordadığı araştırılarak var olan durum ile ilgili bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

4.2.1. MOÖ'nün Bütününe İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Asıl uygulama sonucunda öğrencilerin ölçek maddelerine vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 27'de verilmiştir. Bu veriler doğrultusunda ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıkları betimsel olarak analiz edilmiştir.

Tablo 27. MOÖ'nün bütününe ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
1	334	3.53	1.111
2	334	3.66	1.107
3	334	3.63	1.092
4	334	4.02	1.055
5	334	3.71	1.124
6	334	4.22	1.024
7	334	3.87	1.023
8	334	4.06	1.059
9	334	3.44	1.123
10	334	3.68	1.119
11	334	3.58	1.087
12	334	3.82	1.057
13	334	3.65	1.104
14	334	3.77	1.059

Tablo 27'nin devamı...

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
15	334	3.69	1.099
16	334	3.80	1.115
17	334	3.17	1.044
18	334	3.84	1.083
19	334	3.81	1.084
20	334	4.01	.980
21	334	3.01	1.012
22	334	3.61	1.120
23	334	2.99	1.120
24	334	3.83	1.107
25	334	3.92	.991
26	334	4.16	1.051
27	334	3.92	1.084
28	334	3.53	1.087
29	334	3.68	1.153
30	334	3.76	1.060
31	334	3.85	1.030
32	334	3.81	1.005
33	334	3.95	1.072
34	334	4.09	1.011
35	334	2.83	1.077
36	334	4.29	.981
37	334	3.61	1.059
38	334	3.38	1.155
39	334	3.20	1.045
40	334	3.49	.992
Ortalama	334	3.696	1.069

Tablo 27 incelendiğinde, genel olarak öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına ilişkin maddelere vermiş oldukları cevaplardan en yüksek ortalamaya 4.29 ortalama ile

36. maddenin sahip olduğu görülmektedir. Bu maddede bulunan “Günlük yaşamda karşılaştığım problemleri inceleyerek çözebilirim.” ifadesi diğer maddelere göre daha yüksek bir ortalama ile işaretlenmişlerdir. 36. maddeden sonra en yüksek ortalamaya sahip olan madde 4.22 ortalama ile 6. maddedir. “Problem çözümünde verilen karmaşık bilgileri belli bir düzen içinde sıralayabilir.” olan bu madde ikinci en yüksek ortalamaya sahiptir. En düşük ortalamaya ise 2.83 ortalama ile 35. madde sahiptir. Bu maddede yer alan “Matematikte yeni öğrendiğim konuları daha önce öğrendiğim konularla ilişkilendiririm.” olan maddenin öğrenciler tarafından işaretlenme oranı diğer maddelere göre düşük seviyededir. Genel olarak öğrencilerin ortalaması 5 üzerinden 3.696 olarak belirlenmiştir. Bu durum, öğrenci ortalamalarının orta seviyede olduğunu yani matematik okuryazarlık düzeylerinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

4.2.2. MOÖ-“İlişki Kurma” Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Asıl uygulama ile öğrencilerin ölçek maddelerine vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 28’de verilmiştir. Bu veriler doğrultusunda ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının ilişki kurma boyutu betimsel olarak analiz edilmiştir.

Tablo 28. MOÖ-“İlişki Kurma” boyutuna ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
15	334	3.58	1.087
11	334	3.87	1.023
9	334	3.71	1.124
3	334	3.38	1.155
36	334	3.85	1.030
4	334	3.53	1.111
14	334	3.68	1.119
18	334	3.65	1.104
35	334	3.95	1.072
17	334	3.82	1.057
32	334	3.53	1.087
20	334	3.69	1.099
13	334	3.44	1.123
23	334	3.81	1.084
2	334	3.61	1.059
7	334	3.63	1.092
6	334	3.66	1.107
1	334	3.49	.992
30	334	3.92	.991
Ortalama	334	3.67	1.079

Tablo 28 incelendiğinde, MOÖ'nün ilişki kurma alt boyutunda bulunan maddelerden en yüksek ortalamaya 3.95 ortalama ile 35. maddenin sahip olduğu görülmektedir. Bu maddede yer alan “Matematikte yeni öğrendiğim konuları daha önce öğrendiğim konularla ilişkilendiririm.” ifadesi diğer maddelere göre daha yüksek bir ortalamayla işaretlenmişlerdir. 35. maddeden sonra en yüksek ortalamaya sahip olan madde 3.92 ortalama ile 30. maddedir. “Ölçme araçlarını doğru bir şekilde kullanarak geometrik ölçümler yapabilirim.” olan bu madde ikinci en yüksek ortalamaya sahiptir.

En düşük ortalamaya ise 3.38 ortalama ile 3. madde sahiptir. Bu maddede bulunan “Verilen matematiksel ifadeyi farklı şekillerde gösteririm.” ifadesinin öğrenciler tarafından işaretlenme oranı diğer maddelere göre düşük seviyededir. Yüksek düzeyde işaretlenen maddeler incelendiğinde öğrencilerin okul derslerine çalıştıkları, düşük düzeyde işaretlenen maddeler incelendiğinde ise öğrencilerin var olan bilgilerini farklı durumlarda kullanamadıkları anlaşılmaktadır. Genel olarak öğrencilerin ortalaması 5 üzerinden 3.67 olarak belirlenmiştir. Bu durum, öğrenci ortalamalarının orta seviyede olduğunu yani matematik okuryazarlıkları kapsamında ilişki kurma boyutundaki başarı düzeylerinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

4.2.3. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Asıl uygulama ile öğrencilerin ölçek maddelerine vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 29’da verilmiştir. Bu veriler doğrultusunda ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının araştırma ve yorumlama boyutu betimsel olarak analiz edilmiştir.

Tablo 29. MOÖ-“Araştırma ve Yorumlama” boyutuna ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
28	334	3.83	1.107
19	334	3.77	1.059
33	334	3.76	1.060
31	334	4.16	1.051
38	334	4.09	1.011
24	334	4.01	.980
26	334	3.61	1.120
16	334	3.80	1.115
34	334	3.68	1.153
37	334	3.81	1.005
22	334	3.84	1.083
29	334	3.92	1.084
Ortalama	334	3.86	1.069

Tablo 29 incelendiğinde, MOÖ'nün araştırma ve yorumlama alt boyutunda bulunan maddelerden en yüksek ortalamaya 4.16 ortalama ile 31. maddenin sahip olduğu görülmektedir. Bu maddede bulunan "Matematikte anlamadığım konuları farklı kaynaklardan öğrenmeye çalışırım." ifadesi diğer maddelere göre daha yüksek bir ortalamayla işaretlenmişlerdir. 31. maddeden sonra en yüksek ortalamaya sahip olan madde 4.09 ortalama ile 38. maddedir. "Problemlerin çözümünde çeşitli kaynaklardan faydalanırım." olan bu madde ikinci en yüksek ortalamaya sahiptir. En düşük ortalamaya ise 3.61 ortalama ile 26. madde sahiptir. Bu maddede bulunan "Problemleri çözerken yeni çözüm yolları bulmak için uğraşırım." ifadesinin öğrenciler tarafından işaretlenme oranı diğer maddelere göre düşük seviyededir. Yüksek düzeyde işaretlenen maddeler incelendiğinde öğrencilerin okul derslerine çalıştıkları, konuları anlamak için farklı kaynaklardan araştırma yaptıkları görülmektedir. Düşük düzeyde işaretlenen maddeler incelendiğinde ise öğrencilerin mevcut bilgilerini kullandıkları, ancak farklı bilgilere ulaşmak için çaba harcamadıkları anlaşılmaktadır. Genel olarak öğrencilerin ortalaması 5 üzerinden 3.86 olarak belirlenmiştir. Bu durum, öğrenci seviyelerinin orta düzeyin üstünde olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin bu boyuta verdikleri cevapların ortalaması diğer boyutlara göre daha yüksek bir ortalama olarak hesaplanmıştır. Yani öğrencilerin, matematik okuryazarlıkları kapsamında araştırma ve yorumlama boyutundaki başarı düzeylerinin diğer düzeylere göre daha iyi bir seviyede olduğu söylenebilir.

4.2.4. MOÖ-"Buluş/İspat" Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Asıl uygulama ile öğrencilerin ölçek maddelerine vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 30'da verilmiştir. Bu veriler doğrultusunda ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının buluş/ispate boyutu betimsel olarak analiz edilmiştir.

Tablo 30. MOÖ-“Buluş/İspat” boyutuna ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
40	334	2.83	1.077
27	334	2.99	1.120
25	334	3.01	1.012
39	334	3.20	1.045
21	334	3.17	1.044
Ortalama	334	3.04	1.059

Tablo 30 incelendiğinde, MOÖ'nün buluş/ispate alt boyutunda bulunan maddelerden en yüksek ortalamaya 3.20 ortalama ile 39. maddenin sahip olduğu görülmektedir. Bu maddede yer alan “Yaptığım yorum ve açıklamaları açıklayan kısa bir rapor oluşturabilirim.” ifadesi diğer maddelere göre daha yüksek bir ortalama ile işaretlenmişlerdir. 39. maddeden sonra en yüksek ortalamaya sahip olan madde 3.17 ortalama ile 21. maddedir. “Matematiğin tarihi ile ilgili tartışmalarda fikirler üretmek yorumlar yapabilirim.” olan bu madde ikinci en yüksek ortalamaya sahiptir. En düşük ortalamaya ise 2.83 ortalama ile 40. madde sahiptir. Bu maddede bulunan “Verilen bilgilerle kendi bilgilerimi birleştirerek farklı bilgilere ulaşırım.” ifadesinin öğrenciler tarafından işaretlenme oranı diğer maddelere göre düşük seviyededir. Yüksek düzeyde işaretlenen maddeler incelendiğinde öğrencilerin yaptıkları işlemleri açıklayabildikleri ve bunu ifade eden bir rapor hazırlayabildikleri anlaşılmaktadır. Düşük düzeyde işaretlenen maddeler incelendiğinde ise öğrencilerin farklı bilgilere ulaşamadıklarını yani farklı bilgiler üretmede öğrencilerin başarısız oldukları görülmektedir. Genel olarak öğrencilerin ortalaması 5 üzerinden 3.04 olarak bulunmuştur. Bu durum, öğrenci ortalamalarının orta seviyenin altında bir ortalamaya sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Yani elde edilen bu veri, buluş/ispate boyutunun diğer boyutlara göre düşük bir ortalamaya sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum öğrencilerin buluş ve ispat yapmada diğer boyutlardan daha başarısız olduklarını ifade etmektedir.

4.2.5. MOÖ-“Görsellik” Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Asıl uygulama ile öğrencilerin ölçek maddelerine vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 31’de verilmiştir. Bu veriler doğrultusunda ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının görsellik boyutu betimsel olarak analiz edilmiştir.

Tablo 31. MOÖ-“Görsellik” boyutuna ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Madde	Öğrenci Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
5	334	4.29	.981
10	334	4.22	1.024
12	334	4.06	1.059
8	334	4.02	1.055
Ortalama	334	4.148	1.029

Tablo 31 incelendiğinde, MOÖ’nün görsellik alt boyutunda bulunan maddelerden en yüksek ortalamaya 4.29 ortalama ile 5. maddenin sahip olduğu görülmektedir. Bu maddede yer alan “Tablo ve grafiklerde verilen ifade ve sembolleri anlayabilirim.” ifadesi diğer maddelere göre daha yüksek bir ortalamayla işaretlenmişlerdir. 5. maddeden sonra en yüksek ortalamaya sahip olan madde 4.22 ortalama ile 10. maddedir. “Ölçme araçlarını kullanırken hangi birimin (metre, litre, gram, vs.) kullanılacağını anlayabilirim.” olan bu madde ikinci en yüksek ortalamaya sahiptir. En düşük ortalamaya ise 4.02 ortalama ile 8. madde sahiptir. Bu maddede bulunan “Geometrik şekillerde kullanılan sembollerin ne anlama geldiğini bilirim.” ifadesinin öğrenciler tarafından işaretlenme oranı diğer maddelere göre düşük seviyededir. Yüksek düzeyde işaretlenen maddeler incelendiğinde öğrencilerin tablo ve grafiklerde belirtilen ifadeleri anlayabildikleri anlaşılmaktadır. Düşük düzeyde işaretlenen maddeler incelendiğinde ise öğrencilerin geometride ifade edilen bilgileri anlamada zorlandıkları görülmektedir. Genel olarak öğrencilerin ortalaması 5 üzerinden 4.148 olarak belirlenmiştir. Bu durum öğrenci ortalamalarının yüksek düzeyde bir

ortalamaya sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Yani elde edilen bu veri, görsellik boyutunun diğer boyutlara göre yüksek bir ortalamaya sahip olduğu göstermektedir. Bu durum öğrencilerin, görselliğin ön plana çıktığı konuları anlamada diğer konulara göre daha başarılı olduklarını ifade etmektedir.

4.2.6. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlıkları ile Matematik Başarıları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgu ve Yorumlar

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıkları ile matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı korelasyon ile belirlenmiştir. Bu amaçla Tablo 32’de matematik okuryazarlığı ve alt boyutları ile öğrencilerin matematik başarıları arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik korelasyon değerleri verilmiştir.

Tablo 32. MOÖ ve alt boyutları ile matematik başarıları arasındaki ilişki

	Korelasyon Değeri	p
Matematik Başarıları ile Matematik Okuryazarlığı	.848	.000
Matematik Başarıları ile İlişki Kurma	.825	.000
Matematik Başarıları ile Araştırma ve Yorumlama	.790	.000
Matematik Başarıları ile Buluş/İspat	.743	.000
Matematik Başarıları ile Görsellik	.647	.000

Tablo 32’ye göre matematik okuryazarlığı ile matematik başarıları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmektedir ($r=.848$, $p<.01$). Tablo incelendiğinde matematik okuryazarlığının ilişki kurma alt boyutu ile matematik başarıları arasında pozitif yönde yüksek ($r=.825$, $p<.01$), araştırma ve yorumlama alt boyutu ile başarı arasında pozitif yönde yüksek ($r=.790$, $p<.01$), buluş/ispat alt boyutu ile başarı arasında pozitif yönde yüksek ($r=.743$, $p<.01$) ve görsellik alt boyutu ile başarı arasında pozitif yönde orta düzeyde ($r=.647$, $p<.01$) bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu değerler matematik okuryazarlığı ile matematik başarıları arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki olduğunu göstermektedir.

4.2.7. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlıklarının Matematik Başarılarını Yordanmasına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının matematik başarılarını ne düzeyde yordadığı incelenmiş ve buna yönelik veriler doğrusal regresyon analizi ile elde edilmiştir.

Yapılan regresyon analizine göre, matematik başarıları ile matematik okuryazarlığı arasındaki korelasyon katsayısı $R=.851$ olarak bulunmuştur. Buna göre matematik okuryazarlığı matematik başarısının %73'ünü açıklamaktadır. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin matematik başarılarının matematik okuryazarlıkları ile yordanmasına ilişkin varyans analiz tablosu verilmiştir.

Tablo 33. Matematik okuryazarlığının matematik başarısını yordanmasına ilişkin varyans tablosu

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Regresyon	54878.325	4	13719.581	216.613	.000
Hata	20837.795	329	63.337		
Toplam	7576.120	333			

Regresyon denkleminin anlamlılığı için yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 33'te verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının matematik başarılarını yordamak için kurulan modelin .01 düzeyinde anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($F_{(4, 329)}=216.613$; $p=.000$).

Tablo 34'te ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarının ile matematik okuryazarlıkları ile yordanmasına yönelik regresyon tablosu verilmiştir.

Tablo 34. Matematik okuryazarlığının matematik başarısını yordanmasına ilişkin regresyon tablosu

Değişkenler	B	Standart Hata	Beta	t	p
Sabit	-14.849	2.603	-	-5.705	.000
İlişki Kurma	.468	.074	.431	6.299	.000
Araştırma ve Yorumlama	.313	.111	.180	2.828	.005
Buluş/İspat	.867	.170	.236	5.097	.000
Görsellik	.385	.204	.080	1.886	.060

Tablo 34 incelendiğinde standardize edilmiş regresyon katsayısına (beta) göre, yordayıcı değişkenlerin matematik başarı üzerindeki önem sırası; ilişki kurma, buluş/ispat, araştırma ve yorumlama daha sonra da görsellik olarak belirlenmiştir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise; ilişki kurma, buluş/ispat, araştırma ve yorumlama boyutlarının matematik başarısı üzerinde önemli yani anlamlı birer yordayıcı oldukları görülmektedir ($p < .01$). Görsellik değişkeninin ise önemli bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulguları doğrultusunda sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir. Öncelikle Matematik Okuryazarlığı Ölçeği'nin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ile ilgili sonuçlar, daha sonra araştırmanın alt problemleri doğrultusunda matematik okuryazarlığı ile matematik başarısı arasındaki ilişkiye yönelik sonuçlar tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Ölçek Geliştirme Çalışması İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmanın ilk aşamasında, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerini çeşitli boyutlarıyla ölçebilecek bir ölçek geliştirilmiştir. Geliştirilen Matematik Okuryazarlığı Ölçeği (MOÖ) geçerli ve güvenilir, 4 boyuttan oluşan ve 5'li likert tipi bir ölçektir.

Ölçek geliştirme çalışmaları sürecinde öncelikle literatür taraması yapılarak 98 maddelik bir taslak ölçek formu oluşturulmuştur. Ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliğine yönelik yapılan incelemeler ve uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda 83 maddelik ölçek formu elde edilmiştir. Ortaokul 8. sınıf düzeyinde bir sınıf seçilerek ölçek formu uygulanıp gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra hedef kitleden yansız olarak seçilen 500 kişilik bir öğrenci grubuna form uygulanmıştır. Çalışmalarda faktör analizi yapılacağı için örneklem büyüklüğünün madde sayısının en az 5 katı olması gerektiği (Büyüköztürk, 2010, s. 126) göz önüne alınarak bu doğrultuda örneklem büyüklüğü belirlenmiştir. Ölçeğin yapısı ile ilgili bilgiye sahip olmak için faktör analizi yapılmıştır. Öncelikle açımlayıcı faktör analizi yapılarak ölçeğin boyutları ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Daha sonra, elde edilen ölçek modeli doğrulayıcı faktör analizi ile sınanarak ölçek yapısının doğruluğuna yönelik analizler yapılmıştır. Madde analizi

öncesinde ölçek puanlarının dağılımları incelenmiş ve betimsel istatistikleri yapılmıştır. Devamında ise ölçeğin tek boyutluluğunu sağlamak amacıyla madde analizi yapılmıştır.

5.1.1. Faktör Analizi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma

Ölçeğin faktör yapısını belirlemek için öncelikle açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Daha sonra elde edilen faktör yapısını sınamak için doğrulayıcı faktör analizi ile elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

5.1.1.1. Açımlayıcı Faktör Analizi

Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla yapılan faktör analizi sonucunda ölçekte bulunan maddelerin öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını hangi boyutlar altında ölçtüğü belirlenmiştir. Öncelikle veri yapısının faktör analizi için uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Barlett testleri kullanılmıştır. KMO testi değeri .977 ve Barlett testi değeri ise 10999.350 ($p < .05$) olarak bulunmuştur. Bu iki değer faktör analizi yapmak için veri yapısının uygun olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin faktör sayısını belirlemek amacıyla üç farklı ölçüt kullanılmıştır. Bu ölçütlerden biri öz değer istatistiğidir. Çalışmada faktör analizi yapılırken faktör kısıtlamasına gidilmeyip öz değeri 1'den büyük olan faktörler önemli faktör (Büyüköztürk, 2010, s. 125) olarak kabul edilmiştir. Bu durumda ölçeğin, öz değeri 1'den büyük olan dört faktörden oluştuğu görülmüştür. Faktör sayısını belirlemenin bir diğer yolu çizgi grafiğini incelemektir. Burada yüksek ivmeli düşüşün olduğu faktörler önemli faktör olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2010, s. 125). Çizgi grafiği incelendiğinde birinci faktörden sonra yüksek ivmeli bir düşüşün olduğu görülmektedir. Bu durum ölçeğin tek boyutlu olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Diğer bir yaklaşım ise açıklanan varyans oranına bakmaktır. Faktör analizi sonucu elde edilen varyans oranlarının yüksek olması ölçeğin faktör yapısının güçlü olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda ilk dört faktörün açıkladığı varyans oranlarının %53.979

olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu varyans değeri, dört faktörlü bir ölçek yapısının açıkladığı varyans oranının iyi düzeyde olduğunu göstermektedir.

Daha sonra aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin belirlenmesine geçilmiştir. Bunun için ortak varyans ve faktör yük değerleri ölçü olarak kullanılmıştır. Ortak varyansı düşük olan maddeler ölçekten çıkarıldığında ölçeğin toplam varyans miktarı artmaktadır. Bu çalışmada ortak varyansı .35'ten küçük olan maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Maddelerin faktör yük değerleri incelendiğinde, hangi faktörün altında bulunuyorlarsa o faktör altında yüksek yük değerine sahip olmaları istenir. Bu çalışmada alt sınır olarak .45 belirlenmiştir ve maddelerin faktör yük değerleri .475 ve üzerinde bulunmaktadır.

Belirlenen faktörleri isimlendirmek ve yorumlamak için dik döndürme varimax tekniği kullanılmıştır. Varimax tekniği ile döndürülmesi sonucu oluşan yeni faktör matrisinde, maddelerin bir faktördeki yükü artarken diğer faktörlerdeki yükü azalmaktadır. Bu durum faktörlerin kolay yorumlanmasını sağlamaktadır. Faktörlerdeki maddeler belirlenirken maddelerin bir faktördeki yükü artarken diğer faktörlerdeki yükünün azalmasına ve aralarındaki farkın en az .10 olmasına dikkat edilmiştir (Büyüköztürk, 2010, s. 125).

Belirlenen bu ölçütler dikkate alınarak yapılan faktör analizi sonucunda 43 madde ölçekten çıkarılmış ve ölçekte toplam 40 madde kalmıştır. Bu maddelerin dört faktör altında toplandığı görülmüştür. Daha sonraki aşamada ise faktörlerde bulunan maddelerin özellikleri dikkate alınarak faktörlerin isimlendirilmesine geçilmiştir.

Birinci faktörde bulunan 19 maddenin faktör yüklerinin .475 ile .699 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu maddeler incelendiğinde, maddelerin genel olarak matematik konuları arasındaki ilişkileri anlamaya yönelik olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca bazı maddelerin, istenilen bilgilere ulaşmak ya da mevcut bilgiler ile yeni öğrenilen bilgilerin birbirleriyle olan bağlantısını anlamaya yönelik olduğu görülmüştür. Matematiğin; akıl yürütme yardımıyla bilgileri ilişkilendirme, bilgisinin yapısını sorgulayarak ve neyi neden yaptığımı bilerek bilgiyi oluşturma, hem kalıcı hem de

gelişmeye açık bir matematiğin oluşmasını sağlamak (Umay ve Kaf, 2005) olduğu dikkate alındığında, birinci faktör “İlişki Kurma” olarak adlandırılmıştır. Benzer şekilde ortaokul matematik dersi öğretim programında da öğrencilerin somut deneyimler yardımıyla matematiksel anlamlar oluşturmalarına, soyutlama ve ilişkilendirme yapmalarına önem verilmektedir. Diğer yandan öğrencilerin, matematikle ilgili düşünmeyi, problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu fark etmeleri de amaçlanmaktadır (MEB, 2013).

Faktör yükleri .481 ile .639 değerleri arasında değişen ve toplam 12 maddeden oluşan ikinci faktördeki maddeler incelendiğinde, bu maddelerin genellikle farklı kaynaklardan faydalanma ve araştırma yapmaya yönelik ifadelerden oluştuğu görülmektedir. Bu nedenle ikinci faktörün ismi “Araştırma ve Yorumlama” olarak belirlenmiştir.

Üçüncü faktör 5 maddeden oluşmaktadır ve bu maddelerin faktör yükleri .535 ile .790 değerleri arasında değişmektedir. Bu boyuttaki maddeler incelendiğinde maddelerin daha çok yeni verilere ulaşma üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu nedenle üçüncü faktörün “Buluş/İspat” olarak isimlendirilmesine karar verilmiştir.

Faktör yükleri .576 ile .715 değerleri arasında değişen ve 4 maddeden oluşan dördüncü faktördeki maddeler incelendiğinde ise maddelerin, matematiksel bilginin şekil üzerinde nasıl uygulanacağı ve şekle nasıl dönüştürüleceği üzerinde yoğunlaştığı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle faktörün ismi “Görsellik” olarak belirlenmiştir.

5.1.1.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Açımlayıcı faktör analizi ile elde edilen ölçeğin faktör yapısının doğrulanıp doğrulanmadığı doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi ile ölçeğin geçerliğine ilişkin çeşitli uyum indeksleri incelenmiştir. Bu kapsamda RMSEA, GFI, AGFI, CFI, RMR, SRMR, NFI ve NNFI uyum indeksleri incelenmiştir. Bu uyum indekslerinden RMSEA değeri .034, GFI değeri .90, AGFI değeri .88, CFI değeri .99, RMR değeri .044, SRMR değeri .035, NFI değeri .98 ve NNFI değeri ise .99

olarak bulunmuştur. Bu değerler incelendiğinde; RMSEA, CFI, RMR, SRMR, NFI ve NNFI değerlerinin mükemmel uyuma, GFI değerinin iyi uyuma ve AGFI değerinin ise zayıf uyuma karşılık geldiği görülmektedir.

Yapılan analizlerde, maddelerin faktör yüklerinin .59 ile .81 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Bunun yanında t-değerlerinin, 14.07 ile 20.92 değerleri arasında yer aldığı ve tamamının .01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Maddelerin açıkladığı varyans oranlarının ise .35 ile .65 değerleri arasında bulunduğu ortaya çıkmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen bu veriler, oluşturulan Matematik Okuryazarlığı Ölçeği modelinin 40 madde ve 4 alt boyutu ile uyumlu bir yapıda olduğunu göstermektedir.

5.1.2. Madde Analizi İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma

Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapıldıktan sonra ölçeğin tek boyutluluk özelliğini sağlamak amacıyla madde analizi yapılmıştır. Madde analizleri, ölçeğin tamamı ve her bir alt boyut için ayrı ayrı incelenmiştir. Madde analizinden önce ölçek ve alt boyutlarının betimsel istatistik bilgileri verilmiştir.

Ölçekteki bütün maddelerin aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.647 ve standart sapma değerlerinin ortalaması 1.109 olarak bulunmuştur. Ölçeği oluşturan maddelerin madde toplam korelasyonlarının .553 ile .706 ve madde kalan korelasyonlarının .413 ile .641 değerleri arasında değiştiği görülmüştür. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p < .001$) olduğu belirlenmiştir. Bu değerler ölçekteki maddelerin; geçerliklerinin yüksek, öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını ölçebilen ve ölçeğin aynı davranışı ölçmeye yönelik maddelerden oluştuğunu göstermektedir.

Ölçeğin “İlişki Kurma” alt boyutunda bulunan maddelerin aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.66 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.124 olarak belirlenmiştir. Bu boyutta bulunan maddelerin, madde toplam korelasyonlarının .578 ile .716 ve madde kalan korelasyonlarının .374 ile .541 değerleri arasında değiştiği görülmüştür. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p < .001$) olduğu

anlaşılmasıdır. Belirlenen bu değerler ölçek alt boyutunu oluşturan maddelerin; geçerliklerinin yüksek, öğrencilerin ölçeğin ilişki kurma boyutu altında matematik okuryazarlıklarını ölçebilen ve ölçek alt boyutunun aynı davranışları ölçen maddelerden oluştuğunu göstermektedir.

Ölçeğin “Araştırma ve Yorumlama” alt boyutunda bulunan maddelerin aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.76, standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.102 olarak belirlenmiştir. Bu boyutta bulunan maddelerin, madde toplam korelasyonlarının .618 ile .702 ve madde kalan korelasyonlarının .398 ile .517 değerleri arasında değiştiği görülmüştür. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p<.001$) olduğu belirlenmiştir. Bu değerler ölçeğin bu boyutunu oluşturan maddelerin; geçerliklerinin yüksek olduğunu, ölçeğin araştırma ve yorumlama alt boyutu altında öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını ölçtüğünü ve aynı davranışları ölçen maddelerden oluştuğunu göstermektedir.

Ölçeğin “Buluş/İspat” alt boyutunda yer alan maddelerin aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.02, standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.127 olarak bulunmuştur. Maddelerin, madde toplam korelasyonlarının .538 ile .748 ve madde kalan korelasyonlarının .298 ile .575 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p<.001$) olduğu bulunmuştur. Ölçeğin “Görsellik” alt boyutunda bulunan maddelerin aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 4.02, standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.039 olarak belirlenmiştir. Ölçek alt boyutunda bulunan maddelerin, madde toplam korelasyonlarının .572 ile .608 ve madde kalan korelasyonlarının .327 ile .371 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Madde ayırt edicilik indekslerinin ise anlamlı ($p<.001$) olduğu belirlenmiştir. Bu değerler her iki alt boyutta da bulunan maddelerin geçerliklerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını ölçtüğü ve aynı davranışları ölçen maddelerden oluştuğunu ifade etmektedir.

5.1.3. Güvenirlik İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma

MOÖ'nün güvenilirliğini belirlemek için ölçeğin iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Bu amaçla alfa katsayısı ve iki yarı test korelasyonu incelenmiştir. MOÖ'nün alfa katsayısı .967, alt boyutlarından ilişki kurma boyutunun .944, araştırma ve yorumlama boyutunun .911, buluş/ispat boyutunun .848 ve görsellik boyutunun ise .785 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin iki yarı test güvenilirlik katsayıları incelendiğinde ise ölçeğin tamamının .944, ilişki kurma boyutunun .934, araştırma ve yorumlama boyutunun .917, buluş/ispat boyutunun .838 ve görsellik boyutunun .784 olarak bulunmuştur. Bu değerler ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle, ölçeğin tamamında ve alt boyutlarında bulunan bütün maddelerin aynı özelliği ölçtüğü ve ölçülen özelliğin homojen bir yapıda olduğu anlaşılmaktadır. Ancak elde edilen değerler, ölçeğin görsellik alt boyutunun diğer boyutlara göre daha düşük bir katsayıya sahip olduğu göstermektedir. Bu durum, ölçek alt boyutunu oluşturan madde sayısının az olmasından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir.

5.2. MOÖ ve MBT'nin Asıl Uygulaması İle İlgili Sonuçlar ve Tartışma

Matematik Okuryazarlığı Ölçeği geliştirildikten sonra ölçeğin nihai ölçek formu 334 ortaokul 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilerle öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ölçeğin tamamından elde edilen veriler kullanıldığında ölçek maddelerinin aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.696 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.069 olarak bulunmuştur. Bu durum öğrenci ortalamalarının orta seviyede olduğunu yani matematik okuryazarlık düzeylerinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Tekin ve Tekin (2004), ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin genel olarak orta seviyede olduğunu tespit etmişlerdir. Akkaya ve Sezgin Memnun (2012)'da çalışmalarında öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık inançlarının orta düzeyde olduğunu bulmuşlardır. Güneş ve Gökçek (2013), yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin ortalamasının üstünde olduğu tespit etmişlerdir. Uysal ve Yenilmez (2011), PISA değerlendirme sistemi çerçevesinde ortaokul 8. sınıf

öğrencilerinin matematik okuryazarlık seviyelerinin üçüncü düzeyin altında yer aldığını belirlemişlerdir. Sawyer (2005) öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının gelişmesi için matematik okuryazarlık seviyelerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtirken, Timothy ve Quickenton (2003) ise öğrencilerin matematiksel terimler ile ilgili bilgilerinin matematik okuryazarlıkları için önemli olduğunu vurgulamışlardır. Gellert (2004) matematik okuryazarlığına sahip öğrencilerin yetişmesinde günlük yaşamla ilişkili öğretici materyallerin kullanımının önemli bir yere sahip olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmalar, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu göstermektedir. Bu araştırmalar, çalışma sonucunda elde edilen, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeylerinin orta düzeyde bulunması sonucuna yönelik olarak ipucu verebilir ve araştırma sonucu destekler niteliktedir.

Ölçeğin alt boyutlarından elde edilen veriler incelendiğinde “İlişki Kurma” boyutu ile ilgili maddelerin, aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.67 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.079 olarak bulunmuştur. Bu verilerden ölçeğin ilişki kurma boyutuna yönelik öğrenci seviyelerinin orta düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında, öğrencilerin okul derslerine çalıştıkları ancak var olan bilgilerini farklı durumlarda kullanamadıkları görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar, öğrencilerin ölçeğin tamamı ile bu boyuttaki seviyelerinin benzer durumda olduğunu göstermektedir. Ölçeğin tamamı ile ilişki kurma alt boyutu arasındaki ilişkinin .967 olduğu göz önüne alındığında bunun beklenen bir durum olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin “Araştırma ve Yorumlama” alt boyutuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 3.86 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.069 olarak bulunmuştur. Bu durum öğrenci seviyelerinin orta düzeyin üstünde olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda öğrencilerin okul derslerine çalıştıkları, konuları anlamak için farklı kaynaklardan araştırma yaptıkları da anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrencilerin mevcut bilgilerini kullandıkları, ancak farklı bilgilere ulaşmak için çaba harcamadıkları belirlenmiştir. Maddelerin aritmetik ortalama değerlerinin ortalamasının 3.86 olarak hesaplanması, ilişki kurma boyutuna göre daha yüksek bir ortalamanın elde edildiğini göstermektedir. Yani öğrencilerin

matematik okuryazarlıkları kapsamında araştırma ve yorumlama boyutundaki başarı düzeylerinin ilişki kurmaya göre daha iyi bir seviyede olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin “Buluş/İspat” alt boyutuna verdikleri cevaplar incelendiğinde aritmetik ortalama değerlerinin ortalamasının 3.04 ve standart sapma değerlerinin ortalamasının ise 1.059 olduğu belirlenmiştir. Bu veriler, öğrencilerin yaptıkları işlemleri açıklayabildiklerini ve elde ettikleri sonuçları ifade eden raporlar hazırlayabildiklerini göstermektedir. Ancak öğrencilerin farklı bilgilere ulaşamadıkları yani farklı bilgiler üretmede öğrencilerin başarısız oldukları görülmüştür. Öğrencilerin maddelere vermiş oldukları cevapların aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması dikkate alındığında, bu durum öğrenci başarılarının orta seviyenin altında bir ortalamaya sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Bu durum buluş/ispat boyutunun diğer boyutlara göre düşük bir ortalamaya sahip olduğu göstermektedir. Yani öğrencilerin buluş ve ispat yapmada diğer boyutlara göre başarısız oldukları anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin “Görsellik” alt boyutuna verdikleri cevaplar incelendiğinde aritmetik ortalama değerlerinin ortalaması 4.148 ve standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1.029 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler öğrencilerin tablo ve grafiklerde belirtilen ifadeleri anlayabildikleri anlaşılmıştır. Ancak öğrencilerin geometride ifade edilen bilgileri anlamada zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin ortalaması dikkate alındığında öğrencilerin yüksek düzeyde bir ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Bu durum görsellik boyutunun diğer boyutlara göre yüksek bir ortalamaya sahip olduğu göstermektedir. Yani öğrencilerin görselliğin ön plana çıktığı konuları anlamada diğer konulara göre daha başarılı oldukları anlaşılmaktadır. Benzer şekilde Duran (2011), görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısı ile görsel matematik başarısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Uysal Koğ ve Başer (2012) yaptıkları çalışmada, görselleştirme yaklaşımı ile yürütülen matematik öğretiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını önemli derecede ve olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Genel olarak öğrencilerin ölçek maddelerine vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde matematik okuryazarlık seviyelerinin orta düzeyde olduğu söylenebilir. Alt boyutlar incelendiğinde ise ilişki kurma boyutunda, ölçeğin tamamı ile paralel doğrultuda, öğrenci seviyelerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir. Araştırma ve yorumlama boyutunda da orta seviyede bir başarı olduğu gözlenmiştir. Ancak ilişki kurma boyutuna göre daha iyi bir ortalamaya sahip oldukları da tespit edilmiştir. Öğrenci başarılarının en düşük olduğu boyut ise buluş/ispate alt boyutu olarak belirlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak ise buluş/ispate boyutundaki maddelerin, genellikle öğrencilerin bilgilerini kullanmalarını ve farklı bilgiler üretmelerini istemelerinden kaynaklandığı şeklinde düşünülebilir. Öğrenci başarısının en yüksek olduğu boyut ise görsellik olarak belirlenmiştir. Bu durum, görselliğin ön plana çıktığı konuların daha istekli bir şekilde dinlendiğinin ve derslerin daha zevkli olarak işlendiğinin göstergesi olarak düşünülebilir. Yani bu durum, öğrencilerin derse olan ilgilerin artmasının ders başarılarına olumlu şekilde yansıdığını göstermektedir.

Yapılan çalışmada öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ile matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı da incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda matematik başarıları ile matematik okuryazarlıkları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($r=.848$, $p<.01$). Bunun yanında matematik başarıları ile matematik okuryazarlığının alt boyutları arasındaki ilişki de incelenmiştir. İlişki kurma ile matematik başarıları arasında pozitif yönde yüksek ($r=.825$, $p<.01$), araştırma ve yorumlama ile matematik başarıları arasında pozitif yönde yüksek ($r=.790$, $p<.01$) ve buluş/ispate ile matematik başarıları arasında pozitif yönde yüksek ($r=.743$, $p<.01$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Ancak görsellik ile matematik başarıları arasında pozitif yönde orta düzeyde ($r=.647$, $p<.01$) bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar matematik başarıları ile ölçek alt boyutları arasında en yüksek ilişkinin ilişki kurma boyutu arasında olduğunu göstermektedir.

Elde edilen veriler doğrultusunda matematik okuryazarlığı ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin, okuryazarlık ve alt boyutları için pozitif yönde olması matematik okuryazarlığının öğrencilerin matematik başarılarında önemli bir etken olduğu göstermektedir. Pugalee (1999) yaptığı çalışmada, matematiksel okuryazarlık için

matematik başarısının gerekli olduğunu belirtirken Akyüz ve Pala (2010) çalışmalarında matematik okuryazarlığı ile problem çözme arasında yüksek etki büyüklüğünde anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Özgen ve Pesen (2008), günlük hayattan seçilen problemler ve buna bağlı olarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin matematik dersine olan ilgi ve isteklerini arttırdığını belirtmişlerdir. Şahinkayası (2008), matematik ve problem çözme okuryazarlık performansları arasında orta düzeyde olumlu bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Kurtoğlu Çolak (2006), materyallerle işlenen matematik derslerinin öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını olumlu yönde etkilediğini, Papanastasion, E. ve Ferdig, R. E. (2006) ise matematik okuryazarlığı ile bilgisayar kullanımı arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve bilgisayar kullanımı ile ilgili aktivitelerin farklı matematik okuryazarlık seviyeleri ile ilişkili olduğunu sonucuna ulaşmışlardır. Gellert (2004) matematik okuryazarlığı kavramı ile öğretici materyallerin kullanıldığı matematik dersleri arasında önemli bir ilişki olduğu ifade etmiştir. Bu çalışmaların yanında öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu belirlemeye yönelik araştırmalar da yapılmıştır (İş, 2003; İş Güzel, 2006; Kıyıcı, 2008; Satıcı, 2008; Uysal, 2009; Soytürk, 2011; Akyüz ve Satıcı, 2013). Bu çalışmalar öğrencilerin matematik başarısının artırılması için matematik okuryazarlığının önemli bir kavram olduğunu göstermektedir. Bu nedenle matematik okuryazarlığına yönelik çalışmalar yapılması, öğrencilerin matematik başarılarının artırılması açısından oldukça önemlidir.

Yapılan çalışmada ayrıca öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının matematik başarısını ne düzeyde yordadığı da araştırılmıştır. Bu amaçla yapılan regresyon analizinde, matematik başarısı ile matematik okuryazarlığı arasındaki korelasyon katsayısının $R=.851$ olduğu belirlenmiştir. Buradan matematik okuryazarlığının matematik başarısının %73'ünü açıkladığı anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar matematik okuryazarlığının matematik başarısını arttırmada büyük öneme sahip olduğunu göstermektedir. Regresyon analizi ile yapılan regresyon denkleminin anlamlılığı için yapılan varyans analizi sonuçları, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlıklarının matematik başarılarını yordamak için kurulan modelin .01 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir ($F_{(4, 329)}=216.613$; $p=.000$). Bunun yanında standardize edilmiş regresyon katsayısına (beta) göre, yordayıcı değişkenlerin

matematik başarı üzerindeki önem sırası; ilişki kurma, buluş/ispata, araştırma ve yorumlama daha sonra da görsellik olarak belirlenmiştir. Matematik başarısı ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi sonucu elde edilen veriler, ilişki düzeyinin bu sıraya uygun olduğunu göstermiştir.

Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde; ilişki kurma, buluş/ispata, araştırma ve yorumlama boyutlarının matematik başarısı üzerinde önemli yani anlamlı birer yordayıcı oldukları tespit edilmiştir. Görsellik değişkeninin ise önemli bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmıştır. Görsellik boyutunun önemli bir etkiye sahip olmaması korelasyon analizlerinde de bu boyutun diğer boyutlara göre başarı ile arasında daha düşük düzeyde bir ilişki bulunmasını destekler niteliktedir. Bu sonuçlar öğrencilerin matematik başarılarının artırılması için öncelikle olaylar arasında ilişki kurmalarını, farklı bilgiler elde etmelerini ve elde edilen bu bilgileri kullanmaları gerektiğini göstermektedir. Çalışma sonuçlarına paralel olarak Özgen ve Bindak (2011) çalışmalarında matematik dersi başarı puanının ve matematik dersine verilen önemin, matematik okuryazarlığı öz yeterlik inancına yönelik anlamlı birer yordayıcı olduklarını tespit etmişlerdir. Akarsu (2009), öz-yeterliğin matematik başarısının güçlü bir yordayıcısı olduğunu, ancak içe yönelik ve dışa yönelik motivasyonun ise matematik başarısının istatistiksel olarak anlamlı birer yordayıcısı olmadıklarını belirlemiştir. Ayrıca öz-yeterlik ve dışa yönelik motivasyonun da, içe yönelik motivasyonun önemli yordayıcıları olduğu bulunmuştur. Bu çalışmaların yanında matematik başarısını yordayan faktörlerin neler olduğunu belirleyen çalışmalar da literatürde mevcuttur (Üredi ve Üredi, 2005; Yılmaz, 2006; Kayagil, 2010; Doğan ve Barış, 2010; Özdemir, 2010; Özer ve Anıl, 2011; Yücel ve Koç, 2011). Elde edilen bu sonuçlar öğrencilerin matematik başarısının artırılmasında matematik okuryazarlığının önemli bir değişken olduğunu göstermektedir.

5.3. Öneriler

Bu kısımda Matematik Okuryazarlığı Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması, matematik okuryazarlığı ile matematik başarısı ve matematik okuryazarlığının matematik başarısını yordama düzeyleri ile ilgili elde edilen sonuçlar

doğrultusunda uygulamaya ve ileride yapılacak çalışmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.3.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Öğrencilerin matematik okuryazarı olarak yetişebilmeleri, matematik dersi ile diğer derslerde işlenen konuların birbirleriyle ilişkili bir şekilde anlatılmasının gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Böylece dersler arasında ayırım olmadan bilgilerin daha kalıcı bir şekilde öğrenilmesine zemin hazırlanmış olacaktır.
2. Öğrencilerin konuları öğrenmelerinde öğretmenlerin rolü oldukça fazladır. Bu nedenle öğretmenlerin matematik okuryazarlığı konusunda hizmet içi seminerler aracılığıyla bilgilendirilmesi, öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin artırılmasını sağlayacaktır.
3. Okullarda işlenen konuların somut materyaller ve teknoloji ile desteklenerek anlatılması, öğrencilerin öğrendikleri konuların günlük yaşamdaki uygulama alanlarını öğrenmelerini sağlayacaktır.
4. Öğrencilerin matematik okuryazarı olarak yetişebilmeleri için konuların günlük yaşamla ilişkilendirerek anlatılmasını gerektirmektedir. Bu şekilde öğrenciler, konular ile günlük yaşam arasındaki ilişkiyi öğrenmiş olacaklardır.
5. Öğrencilerin öğrendikleri konuları günlük yaşama aktarabilecekleri ortamların, sınıf ve okullarda hazırlanması matematik okuryazarlık düzeylerinin artmasını sağlayacaktır. Bu şekilde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda rahatlıkla kullanabilmeleri sağlanabilir.
6. Matematiğin günlük yaşamda kullanıldığı durumların öğrenciler arasında tartışıldığı ve düşüncelerin paylaşıldığı iletişim ortamları oluşturulabilir.

7. Konuların öğretimi sırasında bilgileri öğrencilerin inşa etmesi sağlanarak üreten, eleştiren ve sonuç çıkaran bireylerin yetişmesi sağlanabilir.
8. Öğrencilerle birlikte çözülen problemlerin gerçek yaşamı yansıtan sayı ve verilerden oluşması sağlanarak, öğrencilerin ezberlemek yerine mantıklı düşünmeyi öğrenmeleri sağlanabilir.

5.3.2. İleride Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler

1. Matematik Okuryazarlığı Ölçeği'nin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları farklı zamanlarda farklı öğrenci grupları için tekrar edilebilir.
2. Yetişkinlere ve farklı meslek gruplarına yönelik matematik okuryazarlığı ölçme araçlarının geliştirilmesiyle, yetişkinlerin matematiği günlük yaşamda ne derecede uygulayabildikleri belirlenebilir.
3. Geliştirilen ölçek yardımıyla ülke genelinde okumakta olan ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlık düzeyleri belirlenerek, öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinin daha da artırılması için gerekli çalışmalar yapılabilir.
4. Yapılan çalışmada matematik okuryazarlığının matematik başarısını yordaması araştırılmıştır. Bu nedenle başka çalışmalarda matematik başarısının matematik okuryazarlığını yordama durumu araştırılabilir.
5. Öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının gelişiminde büyük etkiye sahip olan öğretmenlerin de bu alandaki yeterliklerini belirleyebilecek ve geliştirebilecek çalışmalara yer verilebilir.
6. Öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen öğrenme ortamı, öğretmenin öğretme şekli ve öğrencilerin tutumları gibi değişkenlerin matematik okuryazarlığına olan etkisi incelenebilir.

7. Matematik okuryazarlık düzeyi düşük olan öğrencilerinin bu becerisinin nasıl yükseltebileceğine yönelik çalışmalar yapılabilir.
8. Matematik okuryazarlığını etkileyebilecek diğer disiplinler ile matematik dersi arasındaki ilişki araştırılarak bu ilişki doğrultusunda öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyelerini artıracak araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Akarsu, S. (2009). *Öz-Yeterlik, Motivasyon ve PISA 2003 Matematik Okuryazarlığı Üzerine Uluslararası Bir Karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Akkaya, R. ve Sezgin Memnun, D. (2012). Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlığa İlişkin Öz-Yeterlik İnançlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 96-111.
- Akkoyunlu, B.ve Kurbanoglu, S. (2003). Öğretmen Adaylarının Bilgi Okuryazarlığı ve Bilgisayar Öz-Yeterlik Algıları Üzerine Bir Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-10.
- Akkuş, N. (2008). *Yaşam Boyu Öğrenme Becerilerinin Göstergesi Olarak 2006 PISA Sonuçlarının Türkiye Açısından Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akyüz, G. ve Pala, N. M. (2010). PISA 2003 Sonuçlarına Göre Öğrenci ve Sınıf Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 9 (2), 668-678. <http://ilkogretim-online.org.tr> (07.05.2012 tarihinde erişilmiştir.)
- Akyüz, G. ve Satıcı, K. (2013). PISA 2003 Verilerine Göre Matematik Okuryazarlığının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Türkiye ve Hong Kong-Çin Modelleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21 (2), 503-522.
- Albayrak Ataklı, P. (2011). *Türkiye'deki Yetişkinlerin Temel Matematik Okuryazarlığı Becerilerini Etkileyen Faktörler*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Alkan, H. ve Altun, M. (2008). *Matematik Öğretimi*. Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:1072, Eskişehir.
- Altıntaş, E., Özdemir, A. Ş. ve Kerpiç, A. (2012). Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algılarının Bölümlere Göre Karşılaştırılması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 26-34.
- Altun, M. (2005). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Bursa, Aktüel Yayıncılık.
- Anagün, Ş. S. (2011). PISA 2006 Sonuçlarına Göre Öğretme-Öğrenme Süreci Değişkenlerinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlıklarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36 (162), 84-102.
- Aydın, B. (2003). Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 183-190.
- Bekdemir, M. ve Duran, M. (2012). İlköğretim Öğrencileri İçin Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algı Ölçeği (GMOYÖYAÖ)'nin Geliştirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (1), 89-115.
- Breen, S., Cleary, J. and O'Shea, A. (2009). An Investigation of TheMathematical Literacy of First Year Third-Level Students in The Republic of Ireland. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40 (2), 229-246.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research* (First Edition). NY: Guilford Publications, Inc.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (12. baskı). Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş.ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (11. baskı). Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Byrne, B. M. (1994). *Structural Equation Modeling with EQS and EQS/Windows: Basic Concepts, Applications and Programming* (First Edition). California: Sage Publications, Inc.
- Çet, S. (2006). *PISA 2003 Matematik Maddeleri Kullanılarak Yanlı Çalışan Maddelerin Tespitinde Çok Boyutlu Eşleştirme Analizi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları* (2. baskı). Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Doğan, N. ve Barış, F. (2010). Tutum, Değer ve Özyeterlik Değişkenlerinin TIMSS-1999 ve TIMSS-2007 Sınavlarında Öğrencilerin Matematik Başarılarını Yordama Düzeyleri. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1 (1), 44-50.
- Duran, M. (2011). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algıları ile Görsel Matematik Başarıları Arasındaki İlişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Duran, M. (2013). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı Hakkındaki Görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2, 38-51.
- EARGED, (2005). *PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

- EARGED, (2007). *PISA 2006 Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı Ulusal Ön Rapor*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- EARGED, (2010). *PISA 2009 Projesi Ulusal Ön Raporu*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- EARGED, (2011). *TIMSS 2007 Ulusal Matematik ve Fen Raporu 8. Sınıflar*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda Matematik Eğitimi: Matematikte Okur-Yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 115-120.
- Ersoy, Y. (2003a). Matematik Okur Yazarlığı-II: Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler. <http://www.matder.org.tr> (10.02.2013 tarihinde erişilmiştir.)
- Ersoy, Y. (2003b). Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi-II: Hesap Makinesinin Matematik Etkinliklerinde Kullanılması. *İlköğretim Online*, 2 (2), 35-60. <http://ilkogretim-online.org.tr> (05.02.2013 tarihinde erişilmiştir.)
- Floyd, F. J. and Wideman, K. F. (1995). Factor Analysis in the Development and Refinement of Clinical Assessment Instruments. *Psychological Assessment*, 7 (3), 286-299.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa Birliği Sürecinde Türk Eğitim Sistemi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 66-80.
- Gellert, U. (2004). Didactic Material Confronted with The Concept of Mathematical Literacy. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 163-179.

- Görgeç, İ. ve Tahta, H. (2005). Liselerde Matematik Öğretimi Sürecindeki Öğretmen Davranışları İle Öğrenci Beklentilerinin Karşılaştırılması. *Milli Eğitim Dergisi*, 166, 113-122.
- Gültekin, M. ve Anagün, Ş. S. (2006). Avrupa Birliğinin Eğitimde Kaliteyi Belirleyici Alan ve Göstergeleri Açısından Türk Eğitim Sisteminin Durumu. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 145-170.
- Güneş, G. ve Gökçek, T. (2013). Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 70-79.
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi. <http://www.matder.org.tr> (06.09.2012 tarihinde erişilmiştir.)
- Hooper, D., Coughlan, J. and Mullen, M. (2008). Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6 (1), 53-60.
- İş, Ç. (2003). *Uluslararası Öğrenci Başarı Belirleme Programına Göre (PISA) Matematik Okuryazarlığını Belirleyen Faktörlerin Kültürler Arası Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İş Güzel, Ç. (2006). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nda (PISA 2003) İnsan ve Fiziksel Kaynakların Öğrencilerin Matematik Okur Yazarlığına Olan Etkisinin Kültürler Arası Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaiser, G. and Shwarz, B. (2006). Mathematical Modelling as Bridge Between School and University. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38 (2), 196-208.

- Kaiser, G. and Willander, T. (2005). Development of Mathematical Literacy: Results of an Empirical Study. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 24 (2-3), 48-60.
- Kalaycı, Ş. (Ed.). (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (5. baskı). Ankara, Asil Yayıncılık.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (22. baskı), Ankara, Nobel Yayıncılık.
- Kayagil, S. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinde Eleştirel Düşünme Becerilerinin Matematik Başarısını Yordaması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kılıç, Ç. (2009). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problemlerin Çözümlerinde Kullandıkları Temsiller*. Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kıyıcı, M. (2008). *Öğretmen Adaylarının Sayısal Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kilpatrick, J. (2001). Understanding Mathematical Literacy: The Contribution of Research. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 101-116.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (Third Edition). NY: Guilford Publications, Inc.
- Kramarski, B. and Mizrachi, N. (2006). Online Discussion and Self-Regulated Learning: Effects of Instructional Methods on Mathematical Literacy. *The Journal of Educational Research*, 99 (4), 218-230.

- Kurtoğlu olak, S. (2006). *Materyal Kullanımının Altıncı Sınıf ğrencilerinin Geometri Kavramları Bağlamında Matematiksel Okuryazarlığına Etkisi Üzerine Deneysel Bir alışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Maruyama, G. M. (1998). *Basics of Structural Equation Modeling* (First Edition). CA: Sage Publications, Inc.
- McDonald, R. P. and Moon-Ho, R. H. (2002). Principles and Practice in Reporting Structural Equation Analyses. *Psychological Methods*, 7 (1), 64-82.
- Meaney, T. (2007). Weighing up The Influence of Context on Judgements of Mathematical Literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 681-704.
- MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve Matematik Eğitimi Hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (2), 339-346.
- Nergis, A. (2011). Okuryazarlık Kùltürü ve Değişen Okuryazarlık Türleri. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3 (3), 1133-1154.
- Nesin, A. (2001). *Matematik ve Doğa*. İstanbul, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Okur, S. (2008). PISA 2003 *Matematik Okur Yazarlığı Soruları Bağlamında Öğrenci Stratejileri, Adımları ve Üstbilişleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Organisation for the Economic Co-operation and Development (OECD). (2003). Learning for Tomorrow's World First Results from PISA 2003. <http://www.oecd.org/education/school/programme-for-international-student-assessment-pisa/34002216.pdf> (25.11.2011 tarihinde erişilmiştir.)
- Önal, İ. (2010). Tarihsel Değişim Sürecinde Yaşam Boyu Öğrenme ve Okuryazarlık: Türkiye Deneyimi. *Bilgi Dünyası*, 11 (1), 101-121.
- Özdaş, A. (1996). Ülkemizde Genel Eğitim Sorunları İçerisinde Matematik Eğitimi ve Sorunları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 55-69.
- Özdemir, F. (2010). *PISA 2003'de Genel Lise Öğrencileri ve Kanuni Lisesi Öğrencilerinin Matematik Başarısını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özer, Y. ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin Fen ve Matematik Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (2), 517-528.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2011). Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarının Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11 (2), 1073-1089.
- Özgen, K. ve Pesen, C. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 69-83.

- Pala, N. M. (2008). *PISA 2003 Sonuçlarına Göre Öğrenci ve Sınıf Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına ve Problem Çözmeye Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Papanastasion, E. and Ferdig, R. E. (2006). Computer Use and Mathematical Literacy: An Analysis of Existing and Potential Relationships. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 25 (4), 361-371.
- Pugalee, D. K. (1999). Constructing a Model of Mathematical Literacy. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies*, 73 (1), 19-22.
- Satıcı, K. (2008). *PISA 2003 Sonuçlarına Göre Matematik okuryazarlığını Belirleyen Faktörler: Türkiye ve Hong Kong-Çin*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Savran, N. Z. (2004). PISA-Projesi'nin Türk Eğitim Sistemi Açısından Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (4), 397-414.
- Sawyer, A. (2005). Education for Early Mathematical Literacy: More Than Maths Know-How. *Building connections : theory, research and practice : proceedings of the 28th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, p. 649-655. <http://www.merga.net.au/documents/RP742005.pdf> (09.10.2012 tarihinde erişilmiştir.)
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. and Müller, H. (2003). Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Test of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8 (2), 23-74.
- Sertöz, S. (2011). *Matematiğin Aydınlik Dünyası* (26.baskı). Ankara, Tübitak Popüler Bilim Kitapları.

- Soytürk, İ. (2011). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlilikleri ve Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sümer, N. (2000). Yapısal Eşitlik Modelleri. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3 (6), 49-74.
- Şahinkayası, Y. (2008). *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Değişkenlerinin ve Matematik ile Problem Çözme Okuryazarlığı Modellemesinin Kültürler Arası Karşılaştırılması ve Yetkililerin Algıları*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tabachnick, B. and Fidell, L. S. (Eds.) (2001). *Using Multivariate Statistics* (Fourth Edition). MA: Allyn and Bacon, Inc.
- Tekin, B. ve Tekin, S. (2004). Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. <http://www.matder.org.tr> (10.11.2012 tarihinde erişilmiştir.)
- Thompson, B. (2000). Ten Commandments of Structural Equation Modeling. In L. G. Grimm and P. R. Yarnold (Eds.), *Reading and Understanding More Multivariate Statistics* (pp. 261-283). Washington, DC: American Psychological Association.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and Confirmatory Factor Analysis: Understanding Concepts and Applications* (First Edition). Washington: American Psychological Association.
- Timothy, M. and Quickenton, A. (2003). Effects of Preservice Teachers' Math Literacy in a Tutorial Field Experience. ARF: American Reading Forum. Sanibel Island, FL Dec. 3-6, 2003. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/timothy.pdf> (21.10.2012 tarihinde erişilmiştir.)

- Toluk, Z. (2003), Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Matematik Nedir?. *İlköğretim Online*, 2 (1), 36-40. <http://www.ilkogretimonline.org.tr> (12.03.2012 tarihinde erişilmiştir.)
- Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlüğü Online* (2013). <http://www.tdk.gov.tr/> adresinden ulaşılmıştır.
- Ufuktepe, Ü. (2003). Matematik Eğitiminde Yenilik. <http://www.matder.org.tr> (05.09.2012 tarihinde erişilmiştir.)
- Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149.
- Umay, A. (2002). Öteki Matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.
- Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Umay, A. (2004). Matematik Eğitiminde Değişim. <http://www.matder.org.tr> (07.02.2012 tarihinde erişilmiştir.)
- Umay, A ve Kaf, Y. (2005). Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 188-195.
- Uysal, E. (2009). *İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Düzeyi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Uysal, E. ve Yenilmez, K. (2011). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (2), 1-15.

- Uysal Koğ, O ve Başer, N. (2012). Görselleştirme Yaklaşımının Matematiğe Yönelik Tutum ve Başarıdaki Rolü. *İlköğretim Online*, 11 (4), 945-957. <http://ilkogretim-online.org.tr> (07.01.2013 tarihinde erişilmiştir.)
- Üredi, I. ve Üredi, L. (2005). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Öz-düzenleme Stratejileri ve Motivasyonel İnançlarının Matematik Başarısını Yordama Gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (2), 250-260.
- Yenilmez, K. ve Ata, A. (2013). Matematik Okuryazarlığı Dersinin Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Özyeterliliğine Etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6 (2), 1803-1816.
- Yenilmez, K. ve Turğut, M. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 253-258.
- Yıldırım, K. (2006). *Çoklu Zeka Kuramı Destekli Kubaşık öğrenme Yönteminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarı, Benlik Algısı ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Yılmaz, E. T. (2006). *Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı (PISA)'nda Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Başarılarını Etkileyen Faktörler*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yore, L. D., Pimm, D. and Tuan, H. L. (2007). The Literacy Component of Mathematical and Scientific Literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 559-589.

Yücel, Z. ve Koç, M. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumlarının Başarı Düzeylerini Yordama Gücü ile Cinsiyet Arasındaki İlişki. *İlköğretim Online*, 10 (1), 133-143. <http://ilkogretim-online.org.tr> (07.01.2012 tarihinde erişilmiştir.)

EKLER

EK 1. Araştırma İzin Belgesi

T.C.
ELAZIĞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.23.20.02 – 605.01-13760
Konu : Anket Uygulama İzni

04 Mayıs 2012

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu Genelge,
b) Fırat Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterliğinin 26/04/2012 tarih ve 4707sayılı yazısı.

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Mustafa AYDOĞDU'nun danışmanı olduğu yüksek lisans Öğrencisi Ebru KÜKEY'in "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması" konulu tezine veri toplamak için izin isteği, ilgi (b) yazı ile bildirilmiştir.

Konu ile ilgili olarak Müdürlüğümüz AR-GE Biriminde İlgi(a) genelge çerçevesinde oluşturulmuş olan Bilimsel Araştırma İzni Değerlendirme Komisyonu 02/05/2012 tarihinde MEB'e Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu Genelgeye bağlı olarak komisyon tarafından başvuru değerlendirilmiş ve çalışmanın başvuruda belirtilen 02/05/2012 ile 31/05/2012 tarihleri arasında okul idaresinin de izni alınarak anket çalışmasını, İlimiz Merkez Atatürk İ.O., İsmet paşa İ.O., Vali Lütfullah Bilgin İ.O., ve Koç İlköğretim Okullarının 8.Sınıf Öğrencilerine yönelik uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

M. Zeki ULUFER
Millî Eğitim Müdürü a.
Şube Müdürü

OLUR
02/05/2012
Reşat ÇETİN
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü



Zübeyde Hanım C. Hükümet Konağı Kat : 5
23100-ELAZIĞ
Tel: 0 424 2385024-25-26-27-28
Fax: 0 424 2333670

E-Posta: elazigmem@meb.gov.tr
Web: http://elazig.meb.gov.tr

EK 2. MOÖ Taslak Formu

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik okuryazarlık seviyelerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Matematik okuryazarlığı ile ilgili olarak aşağıda verilen cümleleri okuyunuz. Bu yaklaşımları ne sıklıkla gerçekleştirdiğinizi ölçeğin sağ tarafında bulunan sütunda cevap olarak verilen üç görüşten birini işaretleyerek belirtiniz. Seçenekler “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” şeklinde verilmiştir. Verilen cümlelerin hiçbiri doğru veya yanlış değildir. Lütfen her cümleyi dikkatli okuyarak sizin için **en uygun olan seçeneği** işaretleyiniz. Yanıtlarınız gizli tutulacaktır. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Matematik Okuryazarlığına İlişkin Maddeler		Her Zaman	Çoğu Zaman	Bazen	Ara sıra	Hiçbir Zaman
1.	Problem çözümleri sonucunda genellemelere varabilirim.	5	4	3	2	1
2.	Problem çözümünde verilen bilgileri düzenleyebilirim.	5	4	3	2	1
3.	Anlatılan konuda gereken formül ve genellemelere kendim ulaşmak için çabalarım.	5	4	3	2	1
4.	Ulaştığım formül ve genellemeleri sözel olarak ifade edebilirim.	5	4	3	2	1
5.	Problemleri çözerken kendi çözüm yollarımı oluştururum.	5	4	3	2	1
6.	Farklı geometrik şekilleri bir araya getirip yeni bir geometrik şekil oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
7.	Geometrik şekiller arasında ilişki kurabilirim.	5	4	3	2	1
8.	Verilen matematiksel ifadeyi farklı şekillerde gösteririm.	5	4	3	2	1
9.	Problemleri kendi cümlelerimle ifade edebilirim.	5	4	3	2	1
10.	Tablo ve grafiklerde verilen ifadeleri rahatlıkla anlayabilirim.	5	4	3	2	1
11.	Problemlerde verilenleri belli bir düzen içinde sıralayabilir ve doğru sonuca ulaşabilirim.	5	4	3	2	1
12.	Mağazaların yaptıkları yüzde oranındaki indirimlerin ne kadar oluşunu hesaplayabilirim.	5	4	3	2	1
13.	Geometrik şekillerde kullanılan sembollerin ne anlama geldiğini bilirim.	5	4	3	2	1
14.	Alışverişlerde yapılan harcamaların toplam tutarın ne kadar olduğunu tahmini olarak bulabilirim.	5	4	3	2	1
15.	Bir geometrik şekli parçalayarak farklı geometrik şekiller elde edebilirim.	5	4	3	2	1
16.	Matematik problemlerini çözerken ölçme araçlarını rahatlıkla kullanabilirim.	5	4	3	2	1

17.	Ölçme araçlarını kullanırken hangi birimin (metre, litre, gram, vs.) kullanılacağını anlayabilirim.	5	4	3	2	1
18.	Matematiksel sayı ve nesnelerin ortak ve farklı özelliklerini ayırt edebilirim.	5	4	3	2	1
19.	Matematik problemlerini çözerken hangi çözüm yönteminin (metodunun) uygun olacağını anlayabilirim.	5	4	3	2	1
20.	Çözdüğüm sorunun sonucunu savunurum.	5	4	3	2	1
21.	Verilen matematiksel bilgileri kullanarak uygun tablo ve grafikler oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
22.	Bir problemi çözmek için uygun cebirsel ifade oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
23.	Verilen cebirsel ifadeleri çözebilirim.	5	4	3	2	1
24.	Verilen farklı cebirsel ifadeler arasındaki ilişkileri görebilir, eşitlik ve farklılıklarını açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
25.	Problemlerin çözümünde kullandığım işlemleri formüleştirebilirim.	5	4	3	2	1
26.	Daha önceden görmediğim geometrik şekillerin açılımlarını çizebilirim.	5	4	3	2	1
27.	Geometrik şekillerin görüntülerini değişik açılardan çizebilirim.	5	4	3	2	1
28.	Problem çözerken elde ettiğim sonuçları birleştirerek daha farklı bilgiler elde edebilirim.	5	4	3	2	1
29.	Problemleri çözerken farklı konular arasında bağlantı kurabilirim.	5	4	3	2	1
30.	Problemleri çözerken geometrik şekillerden faydalanırım.	5	4	3	2	1
31.	Problem sonuçlarının doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında gerekçeli açıklamalar yapabilirim.	5	4	3	2	1
32.	Karmaşık şekilde verilen matematiksel verileri belli bir düzen içinde sıralayabilirim.	5	4	3	2	1
33.	Farklı şekiller arasındaki ilişkiyi görerek aralarındaki oranı bulabilirim.	5	4	3	2	1
34.	Cebirsel ifadeleri modelleri kullanarak çözebilirim.	5	4	3	2	1
35.	Problemleri anlamak için farklı kaynaklardan araştırmalar yaparım.	5	4	3	2	1
36.	Çevremizdeki birçok olay arasındaki matematiksel ilişkiyi görürüm.	5	4	3	2	1
37.	Problemler ile günlük yaşam arasında ilişki kurabilirim.	5	4	3	2	1
38.	Problemleri çözerken günlük yaşam olaylarından örnek alarak fikirler yürütebilirim.	5	4	3	2	1
39.	Belirli verileri kullanarak bunlara uygun şekilde problemler kurabilirim.	5	4	3	2	1
40.	Problemleri çözerken farklı çözüm yollarını araştırırım.	5	4	3	2	1
41.	Matematikten faydalanarak zamanı etkili kullanırım.	5	4	3	2	1
42.	Problemlerin çözümünde arkadaş gruplarıyla tartışmalar yaparak sonuca ulaşıyorum.	5	4	3	2	1
43.	Öğrendiğim bilgilerin sorgulamasını yaptıktan sonra daha kolay öğrenirim.	5	4	3	2	1

44.	Öğrendiğim matematiksel bilgileri günlük yaşam problemlerini çözerken kullanırım.	5	4	3	2	1
45.	Bir geometrik şekli sözel olarak ifade edebilirim.	5	4	3	2	1
46.	Kesir işlemlerinde parça bütün ilişkisini kurarak problemleri çözebilirim.	5	4	3	2	1
47.	Problemleri çözerken farklı yöntemleri kullanarak çözerim.	5	4	3	2	1
48.	Ekonomik olaylar arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak çözerim.	5	4	3	2	1
49.	Matematığın tarihi ile ilgili tartışmalarda fikirler üretmek yorumlar yapabilirim.	5	4	3	2	1
50.	Bulduğum sonuçları gerekçeleriyle açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
51.	Problemleri çözerken çevreden araştırmalar yaparak çözüme ulaşabilirim.	5	4	3	2	1
52.	Problem çözüm sonuçlarının doğruluğuna karar verebilirim.	5	4	3	2	1
53.	Düşüncelerimi açıklarken matematiksel model ve kuralları kullanabilirim.	5	4	3	2	1
54.	Üç boyutlu şekillerin açılımlarını zihnimde canlandırabilirim.	5	4	3	2	1
55.	Matematik sorularının çözümünde geometrik bilgileri kullanırım.	5	4	3	2	1
56.	Problemleri çözerken kendi araştırmalarımı yapıp sonuçlara ulaşırım.	5	4	3	2	1
57.	İlk kez karşılaştığım bir problemle ilgili yeni stratejiler geliştirebilirim.	5	4	3	2	1
58.	Problem çözüm stratejilerimi başkalarına tam olarak anlatabilirim.	5	4	3	2	1
59.	Karmaşık problemlerle ilgili modeller geliştirebilirim.	5	4	3	2	1
60.	Problemleri çözerken yeni çözüm yolları bulmak için uğraşırım.	5	4	3	2	1
61.	Problemlerin çözümünde kullanılacak stratejilerden doğru olanı belirleyebilirim.	5	4	3	2	1
62.	Problemlerin çözümünde bulduğum sonuçları yorumlayarak başkalarına anlatabilirim.	5	4	3	2	1
63.	Farklı gösterim şekillerini yorumlayabilirim.	5	4	3	2	1
64.	Problemleri farklı çözüm stratejileri ile ilişkilendirerek çözebilirim.	5	4	3	2	1
65.	Problemlerin çözümüyle ilgili düşüncelerimi formüle edebilirim.	5	4	3	2	1
66.	Matematikte öğrendiklerimi günlük hayatta kullanabilirim.	5	4	3	2	1
67.	Matematikte yeni öğrendiklerimi daha önce öğrendiğim bilgilerle ilişkilendiririm.	5	4	3	2	1
68.	Matematikte anlamadığım konuları farklı kaynaklardan öğrenmeye çalışırım.	5	4	3	2	1
69.	Problemlerin altında yatan nedenler arasındaki ilişkiyi görebilirim.	5	4	3	2	1
70.	Sözel olarak ifade edilen bir geometrik şekli çizebilirim.	5	4	3	2	1
71.	Problem çözümlerini farklı şekillerde başkalarına anlatabilirim.	5	4	3	2	1

72.	Problemleri çözerken düşüncelerimi organize edebilirim.	5	4	3	2	1
73.	Çeşitli kaynaklardan elde ettiğim bilgileri birleştirerek sistemli hale getirebilirim.	5	4	3	2	1
74.	Problem çözümünde kullandığım işlemlerin nedenini bilirim.	5	4	3	2	1
75.	Verilen geometrik şekilleri parçalayarak yeni geometrik şekiller elde edebilirim.	5	4	3	2	1
76.	Günlük yaşamda oluşan problemleri matematiksel olarak ifade edebilirim.	5	4	3	2	1
77.	Matematikte yeni öğrendiğim konuları eski konularla ilişkilendiririm.	5	4	3	2	1
78.	Günlük yaşamda karşılaştığım problemleri inceleyerek çözebilirim.	5	4	3	2	1
79.	Problemlerin sonucunu tahmin ederek sonucun doğruluğu hakkında yorum yapabilirim.	5	4	3	2	1
80.	Problemlerin çözümünde çeşitli kaynaklardan faydalanırım.	5	4	3	2	1
81.	Farklı kaynaklarından elde ettiğim bilgileri karşılaştırarak yorumlayabilirim.	5	4	3	2	1
82.	Yaptığım yorum ve açıklamaları açıklayan kısa bir rapor oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
83.	Verilen bilgilerle kendi bilgilerimi birleştirerek farklı bilgilere ulaşırım.	5	4	3	2	1
84.	Cebirsel ifadeleri sadeleştirerek kullanabilirim.	5	4	3	2	1
85.	Geometrik modelleri kullanarak problemleri çözebilirim.	5	4	3	2	1
86.	Cebirsel modelleri kullanarak günlük hayatta karşılaştığım problemleri çözebilirim.	5	4	3	2	1
87.	Geometrik ilişkilere dayalı açıklamalar yapabilirim.	5	4	3	2	1
88.	Ölçme araçlarını doğru bir şekilde kullanarak geometrik ölçümler yapabilirim.	5	4	3	2	1
89.	Geometrik kavramlar arasındaki ilişkileri açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
90.	Tablo ve grafiklerdeki bilgileri yorumlayarak verilen problemi çözebilirim.	5	4	3	2	1
91.	Olayların olma olasılıklarını “kesin, yüksek, eşit, az ve imkânsız” olarak belirleyebilirim.	5	4	3	2	1
92.	Belirli bir olayın olasılığını tahmin edebilirim.	5	4	3	2	1
93.	Üç boyutlu cisimlerin dönüşümlerini görselleştirebilirim.	5	4	3	2	1
94.	Bir ifadenin doğruluğunu ve yanlışlığını göstermek için matematiksel sonuç ya da özellikleri kullanabilirim.	5	4	3	2	1
95.	Problemlerin çözümünde bulduğum sonuçları formüllerle gösterebilirim.	5	4	3	2	1
96.	Verilen bilgilerden sonuçlar çıkarabilirim.	5	4	3	2	1
97.	Kesir ve ondalıklı kesir ifadeleri arasında ilişki kurabilirim.	5	4	3	2	1
98.	Problemleri çözerken olası çözüm yollarını gösterebilirim.	5	4	3	2	1

EK 3. MOÖ Pilot Uygulama Formu

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik okuryazarlık seviyelerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Matematik okuryazarlığı ile ilgili olarak aşağıda verilen cümleleri okuyunuz. Bu yaklaşımları ne sıklıkla gerçekleştirdiğinizi ölçeğin sağ tarafında bulunan sütunda cevap olarak verilen beş görüşten birini işaretleyerek belirtiniz. Seçenekler “her zaman”, “çoğu zaman”, “bazen”, “ara sıra”, “hiçbir zaman” şeklinde verilmiştir. Verilen cümlelerin hiçbiri doğru veya yanlış değildir. Lütfen her cümleyi dikkatli okuyarak sizin için en uygun olan seçeneği DAİRE içine alıp işaretleyiniz. Yanıtlarınız gizli tutulacaktır. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Matematik Okuryazarlığına İlişkin Maddeler		Her Zaman	Çoğu Zaman	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
1.	Problem çözümleri sonucunda genellemelere varabilirim.	5	4	3	2	1
2.	Cebirsel modelleri kullanarak günlük hayatta karşılaştığım problemleri çözebilirim.	5	4	3	2	1
3.	Problemleri çözerken kendi çözüm yollarımı oluştururum.	5	4	3	2	1
4.	Ulaştığım formül ve genellemeleri sözel olarak ifade edebilirim.	5	4	3	2	1
5.	Problemlerin çözümünde kullandığım işlemleri formüleştirebilirim.	5	4	3	2	1
6.	Farklı geometrik şekilleri bir araya getirip yeni bir geometrik şekil oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
7.	Geometrik şekiller arasında ilişki kurabilirim.	5	4	3	2	1
8.	Verilen matematiksel ifadeyi farklı şekillerde gösteririm.	5	4	3	2	1
9.	Problemleri kendi cümlelerimle ifade edebilirim.	5	4	3	2	1
10.	Tablo ve grafiklerde verilen ifade ve sembolleri anlayabilirim.	5	4	3	2	1
11.	Problem çözümünde verilen karmaşık bilgileri belli bir düzen içinde sıralayabilir.	5	4	3	2	1
12.	Problemleri çözerken olası çözüm yollarını gösterebilirim.	5	4	3	2	1
13.	Geometrik şekillerde kullanılan sembollerin ne anlama geldiğini bilirim.	5	4	3	2	1
14.	Kesir ve ondalıklı kesir ifadeleri arasında ilişki kurabilirim.	5	4	3	2	1
15.	Bir geometrik şekli parçalayarak farklı geometrik şekiller elde edebilirim.	5	4	3	2	1
16.	Ölçme araçlarını kullanarak problemleri çözebilirim.	5	4	3	2	1
17.	Ölçme araçlarını kullanırken hangi birimin (metre, litre, gram, vs.) kullanılacağını anlayabilirim.	5	4	3	2	1
18.	Matematiksel sayı ve nesnelerin ortak ve farklı özelliklerini ayırt edebilirim.	5	4	3	2	1

19.	Problemlerini çözerken hangi çözüm yönteminin uygun olacağını anlayabilirim.	5	4	3	2	1
20.	Belirli bir olayın olasılığını tahmin edebilirim.	5	4	3	2	1
21.	Verilen matematiksel bilgileri kullanarak uygun tablo ve grafikler oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
22.	Bir problemi çözmek için uygun cebirsel ifade oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
23.	Geometrik ilişkilere dayalı açıklamalar yapabilirim.	5	4	3	2	1
24.	Verilen farklı cebirsel ifadeler arasındaki ilişkileri görebilirim.	5	4	3	2	1
25.	Problemleri çözerken geometrik şekillerden faydalanırım.	5	4	3	2	1
26.	Daha önceden görmediğim geometrik şekillerin açılımlarını çizebilirim.	5	4	3	2	1
27.	Geometrik şekillerin görünümelerini değişik açılardan çizebilirim.	5	4	3	2	1
28.	Problem çözerken elde ettiğim sonuçları birleştirerek daha farklı bilgiler elde edebilirim.	5	4	3	2	1
29.	Problemleri çözerken farklı konular arasında bağlantı kurabilirim.	5	4	3	2	1
30.	Bir ifadenin doğruluğunu ve yanlışlığını göstermek için matematiksel sonuç ya da özellikleri kullanabilirim.	5	4	3	2	1
31.	Problem sonuçlarının doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında gerekçeli açıklamalar yapabilirim.	5	4	3	2	1
32.	Farklı cebirsel ifadelerin eşitlik ve farklılıklarını açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
33.	Üç boyutlu cisimlerin dönüşümlerini görselleştirebilirim.	5	4	3	2	1
34.	Cebirsel ifadeleri, modelleri kullanarak çözebilirim.	5	4	3	2	1
35.	Problemleri anlamak için farklı kaynaklardan araştırmalar yaparım.	5	4	3	2	1
36.	Çevremizdeki birçok olay arasındaki matematiksel ilişkiyi görürüm.	5	4	3	2	1
37.	Problemler ile günlük yaşam arasında ilişki kurabilirim.	5	4	3	2	1
38.	Problemleri çözerken günlük yaşam olaylarından örnek alarak fikirler yürütebilirim.	5	4	3	2	1
39.	Belirli verileri kullanarak bunlara uygun şekilde problemler kurabilirim.	5	4	3	2	1
40.	Problemlerin çözümüyle ilgili düşüncelerimi formüle edebilirim.	5	4	3	2	1
41.	Matematikten faydalanarak zamanı etkili kullanabilirim.	5	4	3	2	1
42.	Problemleri çözerken farklı çözüm yollarını araştırırım.	5	4	3	2	1
43.	Olayların olma olasılıklarını “kesin, yüksek, eşit, az ve imkânsız” olarak belirleyebilirim.	5	4	3	2	1
44.	Öğrendiğim matematiksel bilgileri günlük yaşam problemlerini çözerken kullanırım.	5	4	3	2	1
45.	Bir geometrik şekli sözel olarak ifade edebilirim.	5	4	3	2	1
46.	Kesir işlemlerinde parça bütün ilişkisini kurarak problemleri çözebilirim.	5	4	3	2	1
47.	Problemleri çözerken farklı yöntemleri kullanarak çözerim.	5	4	3	2	1
48.	Ekonomik olaylar arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak çözerim.	5	4	3	2	1

49.	Matematiğin tarihi ile ilgili tartışmalarda fikirler üreterek yorumlar yapabilirim.	5	4	3	2	1
50.	Bulduğum sonuçları gerekçeleriyle açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
51.	Tablo ve grafiklerdeki bilgileri yorumlayarak verilen problemi çözebilirim.	5	4	3	2	1
52.	Geometrik kavramlar arasındaki ilişkileri açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
53.	Düşüncelerimi açıklarken matematiksel model ve kuralları kullanabilirim.	5	4	3	2	1
54.	Üç boyutlu şekillerin açılımlarını zihnimde canlandırabilirim.	5	4	3	2	1
55.	Matematik sorularının çözümünde geometrik bilgileri kullanabilirim.	5	4	3	2	1
56.	Problemleri çözerken kendi araştırmalarımı yapıp doğru sonuçlara ulaşabilirim.	5	4	3	2	1
57.	İlk kez karşılaştığım bir problemle ilgili yeni stratejiler geliştirebilirim.	5	4	3	2	1
58.	Problemleri çözerken yeni çözüm yolları bulmak için uğraşırım.	5	4	3	2	1
59.	Karmaşık problemlerle ilgili modeller geliştirebilirim.	5	4	3	2	1
60.	Verilen geometrik şekilleri parçalayarak yeni geometrik şekiller elde edebilirim.	5	4	3	2	1
61.	Problemlerin çözümünde kullanılacak stratejilerden doğru olanı belirleyebilirim.	5	4	3	2	1
62.	Problemlerin çözümünde bulduğum sonuçları yorumlayarak başkalarına anlatabilirim.	5	4	3	2	1
63.	Farklı gösterim şekillerini yorumlayabilirim.	5	4	3	2	1
64.	Problemleri farklı çözüm stratejileri ile ilişkilendirerek çözebilirim.	5	4	3	2	1
65.	Sözel olarak ifade edilen bir geometrik şekli çizebilirim.	5	4	3	2	1
66.	Matematikte öğrendiklerimi günlük hayatta kullanabilirim.	5	4	3	2	1
67.	Ölçme araçlarını doğru bir şekilde kullanarak geometrik ölçümler yapabilirim.	5	4	3	2	1
68.	Matematikte anlamadığım konuları farklı kaynaklardan öğrenmeye çalışırım.	5	4	3	2	1
69.	Problemlerin altında yatan nedenler arasındaki ilişkiyi görebilirim.	5	4	3	2	1
70.	Geometrik modelleri kullanarak problemleri çözebilirim.	5	4	3	2	1
71.	Problem çözümlerini farklı şekillerde başkalarına anlatabilirim.	5	4	3	2	1
72.	Problemleri çözerken düşüncelerimi organize edebilirim.	5	4	3	2	1
73.	Çeşitli kaynaklardan elde ettiğim bilgileri birleştirerek sistemli hale getirebilirim.	5	4	3	2	1
74.	Problem çözümünde kullandığım işlemlerin nedenini bilirim.	5	4	3	2	1
75.	Problemlerin çözümünde bulduğum sonuçları formüllerle gösterebilirim.	5	4	3	2	1
76.	Günlük yaşamda oluşan problemleri matematiksel olarak ifade edebilirim.	5	4	3	2	1
77.	Matematikte yeni öğrendiğim konuları daha önce öğrendiğim konularla ilişkilendiririm.	5	4	3	2	1
78.	Günlük yaşamda karşılaştığım problemleri inceleyerek çözebilirim.	5	4	3	2	1

79.	Problemlerin sonucunu tahmin ederek sonucun doğruluğu hakkında yorum yapabilirim.	5	4	3	2	1
80.	Problemlerin çözümünde çeşitli kaynaklardan faydalanırım.	5	4	3	2	1
81.	Farklı kaynaklarından elde ettiğim bilgileri karşılaştırarak yorumlayabilirim.	5	4	3	2	1
82.	Yaptığım yorum ve açıklamaları açıklayan kısa bir rapor oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
83.	Verilen bilgilerle kendi bilgilerimi birleştirerek farklı bilgilere ulaşırım.	5	4	3	2	1

EK 4. MOÖ Nihai Formu

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik okuryazarlık seviyelerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Matematik okuryazarlığı ile ilgili olarak aşağıda verilen cümleleri okuyunuz. Bu yaklaşımları ne sıklıkla gerçekleştirdiğinizi ölçeğin sağ tarafında bulunan sütunda cevap olarak verilen beş görüşten birini işaretleyerek belirtiniz. Seçenekler “her zaman”, “çoğu zaman”, “bazen”, “ara sıra”, “hiçbir zaman” şeklinde verilmiştir. Verilen cümlelerin hiçbiri doğru veya yanlış değildir. Lütfen her cümleyi dikkatli okuyarak sizin için en uygun olan seçeneği DAİRE içine alıp işaretleyiniz. Yanıtlarınız gizli tutulacaktır. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Matematik Okuryazarlığına İlişkin Maddeler		Her Zaman	Çoğu Zaman	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
1.	Problemleri çözerken kendi çözüm yollarımı oluştururum.	5	4	3	2	1
2.	Ulaştığım formül ve genellemeleri sözel olarak ifade edebilirim.	5	4	3	2	1
3.	Verilen matematiksel ifadeyi farklı şekillerde gösteririm.	5	4	3	2	1
4.	Problem çözümleri sonucunda genellemelere varabilirim.	5	4	3	2	1
5.	Tablo ve grafiklerde verilen ifade ve sembolleri anlayabilirim.	5	4	3	2	1
6.	Problem çözümünde verilen karmaşık bilgileri belli bir düzen içinde sıralayabilirim.	5	4	3	2	1
7.	Problemleri çözerken olası çözüm yollarını gösterebilirim.	5	4	3	2	1
8.	Geometrik şekillerde kullanılan sembollerin ne anlama geldiğini bilirim.	5	4	3	2	1
9.	Kesir ve ondalıklı kesir ifadeleri arasında ilişki kurabilirim.	5	4	3	2	1
10.	Ölçme araçlarını kullanırken hangi birimin (metre, litre, gram, vs.) kullanılacağını anlayabilirim.	5	4	3	2	1
11.	Matematiksel sayı ve nesnelerin ortak ve farklı özelliklerini ayırt edebilirim.	5	4	3	2	1
12.	Verilen matematiksel bilgileri kullanarak uygun tablo ve grafikler oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
13.	Bir problemi çözmek için uygun cebirsel ifade oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
14.	Geometrik ilişkilere dayalı açıklamalar yapabilirim.	5	4	3	2	1
15.	Verilen farklı cebirsel ifadeler arasındaki ilişkileri görebilirim.	5	4	3	2	1
16.	Problemleri çözerken geometrik şekillerden faydalanırım.	5	4	3	2	1
17.	Bir ifadenin doğruluğunu ve yanlışlığını göstermek için matematiksel sonuç ya da özellikleri kullanabilirim.	5	4	3	2	1

18.	Farklı cebirsel ifadelerin eşitlik ve farklılıklarını açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
19.	Problemleri çözerken farklı çözüm yollarını araştırırım.	5	4	3	2	1
20.	Kesir işlemlerinde parça bütün ilişkisini kurarak problemleri çözebilirim.	5	4	3	2	1
21.	Matematiğin tarihi ile ilgili tartışmalarda fikirler üretmek yorumlar yapabilirim.	5	4	3	2	1
22.	Bulduğum sonuçları gerekçeleriyle açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
23.	Geometrik kavramlar arasındaki ilişkileri açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
24.	Problemleri çözerken kendi araştırmalarımı yapıp doğru sonuçlara ulaşabilirim.	5	4	3	2	1
25.	İlk kez karşılaştığım bir problemle ilgili yeni stratejiler geliştirebilirim.	5	4	3	2	1
26.	Problemleri çözerken yeni çözüm yolları bulmak için uğraşırım.	5	4	3	2	1
27.	Karmaşık problemlerle ilgili modeller geliştirebilirim.	5	4	3	2	1
28.	Problemlerin çözümünde bulduğum sonuçları yorumlayarak başkalarına anlatabilirim.	5	4	3	2	1
29.	Matematikte öğrendiklerimi günlük hayatta kullanabilirim.	5	4	3	2	1
30.	Ölçme araçlarını doğru bir şekilde kullanarak geometrik ölçümler yapabilirim.	5	4	3	2	1
31.	Matematikte anlamadığım konuları farklı kaynaklardan öğrenmeye çalışırım.	5	4	3	2	1
32.	Problemlerin altında yatan nedenler arasındaki ilişkiyi görebilirim.	5	4	3	2	1
33.	Problem çözümlerini farklı şekillerde başkalarına anlatabilirim.	5	4	3	2	1
34.	Problemleri çözerken düşüncelerimi organize edebilirim.	5	4	3	2	1
35.	Matematikte yeni öğrendiğim konuları daha önce öğrendiğim konularla ilişkilendiririm.	5	4	3	2	1
36.	Günlük yaşamda karşılaştığım problemleri inceleyerek çözebilirim.	5	4	3	2	1
37.	Problemlerin sonucunu tahmin ederek sonucun doğruluğu hakkında yorum yapabilirim.	5	4	3	2	1
38.	Problemlerin çözümünde çeşitli kaynaklardan faydalanırım.	5	4	3	2	1
39.	Yaptığım yorum ve açıklamaları açıklayan kısa bir rapor oluşturabilirim.	5	4	3	2	1
40.	Verilen bilgilerle kendi bilgilerimi birleştirerek farklı bilgilere ulaşırım.	5	4	3	2	1

EK 5. Matematik Başarı Testi

8. SINIF MATEMATİK BAŞARI TESTİ

Sevgili Öğrenciler;

Bu araştırmanın bilimselliği ve geçerliliği açısından, bütün soruları okuyarak samimiyetle cevaplayacağınızdan eminim. Bu testte toplam 25 soru vardır ve süre 30 dakikadır. Kitapçığındaki boş alanları karalama kâğıdı olarak kullanabilirsiniz. Gösterdiğiniz işbirliği ve ilgiden dolayı teşekkür ederim.

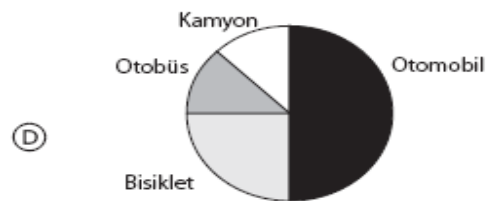
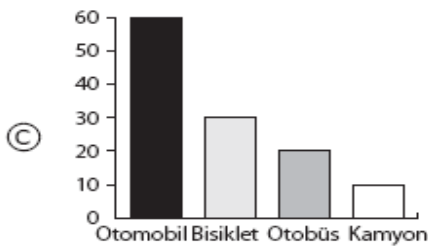
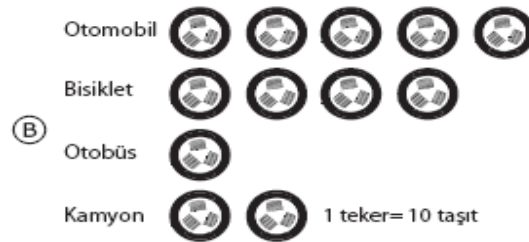
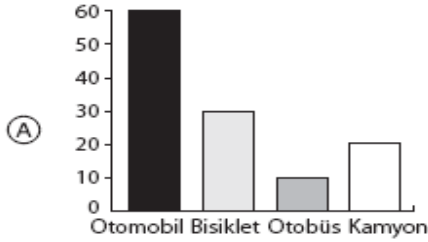
SORU 1

4 öğrenci, 1 saat boyunca okullarının önündeki yoldan geçen taşıtları incelemişlerdir.

Tablo onların gördükleri taşıtları göstermektedir.

Taşıt Cinsi	Sayı
Otomobil	60
Bisiklet	30
Otobüs	10
Kamyon	20

Tablodaki sonuçları göstermek için her öğrenci bir grafik çizmiştir. Aşağıda verilen bu grafiklerin hangisinde sonuçlar doğru olarak gösterilmiştir?

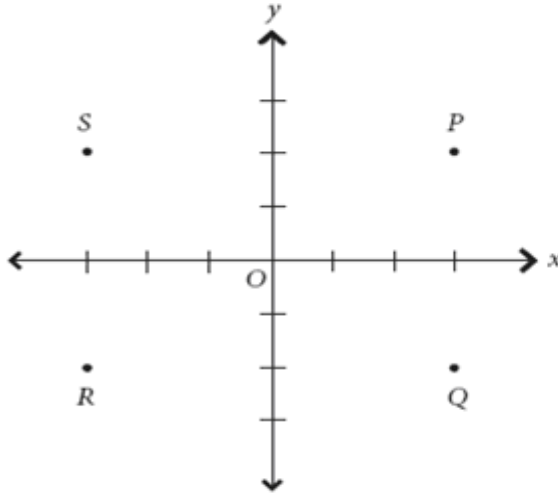


SORU 2

Altın ve gümüşten oluşan bir alaşımdaki altın ve gümüş oranları şöyledir: 1 gram altına 4 gram gümüş. Bu alaşımın 40 gramında kaç gram gümüş vardır?

- (A) 8
(B) 10
(C) 30
(D) 32

SORU 3



Grafikteki hangi nokta (3, -2) noktasıdır?

- (A) P
- (B) Q
- (C) R
- (D) S

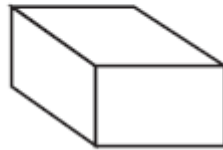
SORU 4

Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilen sayılar, BÜYÜKTEN KÜÇÜĞE doğru sıralanmıştır?

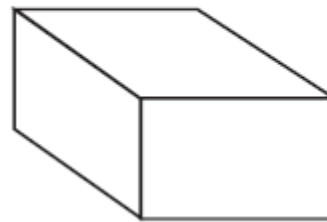
- (A) 10 011; 10 110; 11 001; 11 100
- (B) 10 110; 10 011; 11 100; 11 001
- (C) 11 001; 11 100; 10 110; 10 011
- (D) 11 100; 11 001; 10 110; 10 011

SORU 5

Küçük kutuda 1'den 20'ye kadar numaralanmış 20 bilet; büyük kutuda 1'den 100'e kadar numaralanmış 100 bilet vardır.



20 bilet



100 bilet

Kutuların içindeki biletlere bakmadan her kutudan bir bilet çekiliyor. Hangi kutudan 17 numaralı biletin çekilme olasılığı daha fazladır?

- (A) İçinde 20 bilet olan kutu
- (B) İçinde 100 bilet olan kutu
- (C) İki kutu için de olasılık aynıdır.
- (D) Bu soruya cevap verilemez.

SORU 6

Bir otomobil satıcısı gazeteye şöyle bir ilan vermiştir: "Satılık eski ve yeni otomobiller. Farklı fiyatlar. Ortalama fiyat 5000 zed." Bu ilanda verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- (A) Otomobillerin çoğu 4000 zed ile 6000 zed arasındaki fiyatlara satılmaktadır.
- (B) Otomobillerin yarısı 5000 zede, diğer yarısı 5000 zed'den daha yüksek bir fiyata satılmaktadır.
- (C) En az bir otomobil 5000 zede satılmaktadır.
- (D) Bazı otomobiller 5000 zed'den daha düşük bir fiyata satılmaktadır.

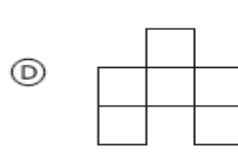
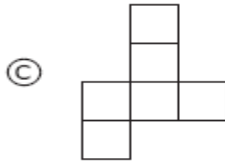
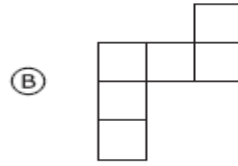
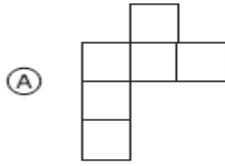
SORU 7

Bir paltonun fiyatı 60 zed'dir. Ahmet bu paltoyu satış fiyatı üzerinden % 30 indirim yapıldığı bir zamanda almıştır. Ahmet bu paltoyu kaç zed ucuza almıştır?

- (A) 18 zed
- (B) 24 zed
- (C) 30 zed
- (D) 42 zed

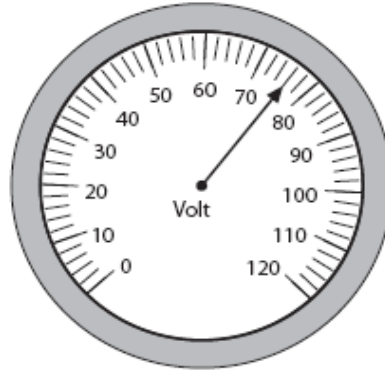
SORU 8

Aşağıda verilen açık şekillerden hangisi katlandığında bir küp oluşturur?

**SORU 9**

Aşağıdaki voltmetrede okunan değer kaç voltur?

- (A) 73
- (B) 74
- (C) 76
- (D) 78

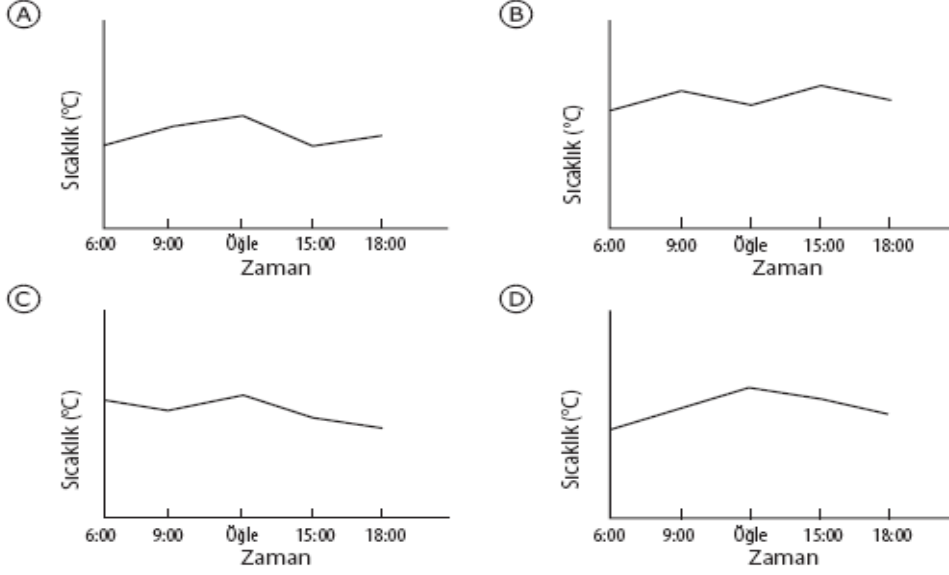
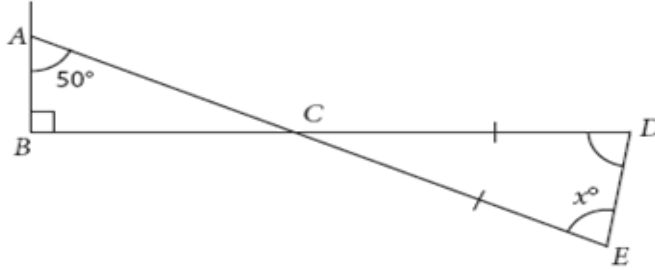


SORU 10

Tabloda, bir gün içindeki değişik zamanlarda ölçülen hava sıcaklıkları görülmektedir.

Zaman	6:00	9:00	Öğle	15:00	18:00
Sıcaklık °C	12	17	14	18	15

Bu sonuçlar, sıcaklık ölçęęi olmayan bir grafikte gösteriliyor. Bu grafik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

**SORU 11**

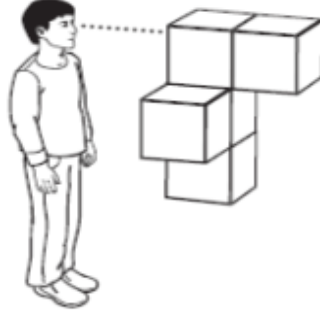
Şekilde, $CD = CE$ 'dir.
 x açısı kaç derecedir?

- (A) 40 (B) 50 (C) 60 (D) 70

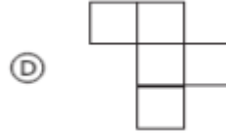
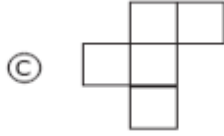
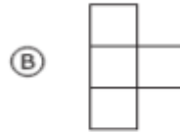
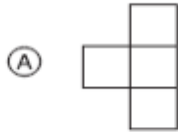
SORU 12

Aşağıdaki sayılardan hangisi on milyon yirmi bin otuzdur?

- (A) 102 030
(B) 10 020 030
(C) 10 200 030
(D) 102 000 030

SORU 13

Şekilde görülen katı cisim 5 küçük küpten oluşmaktadır.
Şekilde bu cisme bakan kişi aşağıdakilerden hangisini görür?

**SORU 14**

Deniz, tarifte verilmiş olan miktarın 1,5 katı kadar bir meyveli kek yapacaktır.

Kek tarifinde bir su bardağının $\frac{3}{4}$ 'ü kadar şeker konacağı söylenmişse Deniz'in yapacağı kek için kaç su bardağı şeker gerekir?

(A) $\frac{3}{8}$

(B) $1\frac{1}{8}$

(C) $1\frac{1}{4}$

(D) $1\frac{3}{8}$

SORU 15

Aşağıdaki çizelge x ve y arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

x	1	2	3	4	5
y	1	3	5	7	9

x ile y arasındaki bu ilişkiyi gösteren denklem aşağıdakilerden hangisidir?

(A) $y = x + 4$

(C) $y = 2x - 1$

(B) $y = x + 1$

(D) $y = 3x - 2$

SORU 16

Yukarıdaki birinci boru x metre uzunluğundadır. İkinci boru birinci borunun y katı uzunluğundadır. İkinci borunun uzunluğu aşağıdakilerden hangisiyle gösterilebilir?

- (A) xy metre (C) $\frac{x}{y}$ metre
(B) $x + y$ metre (D) $\frac{y}{x}$ metre

SORU 17

Aşağıdaki noktalardan hangisi $y = x + 2$ doğrusu üzerindedir?

- (A) $(0, -2)$
(B) $(2, -4)$
(C) $(4, 6)$
(D) $(6, 4)$

SORU 18

Sibel'in, içinde 8' i kırmızı, 8'i siyah olmak üzere 16 bilyenin bulunduğu bir torbası var. Sibel torbadan iki bilye alır ve bu bilyeleri geri koymaz. Aldığı bilyelerin ikisi de siyahtır. Daha sonra torbadan üçüncü bir bilye daha alır. Üçüncü bilyenin rengi hakkında ne söylenebilir?

- (A) Kırmızı olma olasılığı, siyah olma olasılığından fazladır.
(B) Siyah olma olasılığı, kırmızı olma olasılığından fazladır.
(C) Kırmızı olma olasılığı, siyah olma olasılığına eşittir.
(D) Kırmızı ya da siyah olma olasılığı hakkında bir şey söylenemez.

SORU 19

2, 5, 11, 23, ...

Yukarıda 2 ile başlayan sayı dizisinin her bir terimi aşağıdaki kurallardan hangisi ile elde edilebilir?

- (A) Önceki terime 1 ekle ve sonra 2 ile çarp.
(B) Önceki terimi 2 ile çarp ve sonra 1 ekle.
(C) Önceki terimi 3 ile çarp ve sonra 1 çıkar.
(D) Önceki terimden 1 çıkar ve sonra 3 ile çarp.

SORU 20

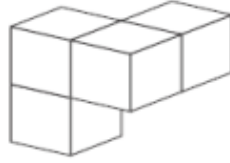
Sınıf	Erkekler	Kızlar
1	12	9
2	14	11
3	16	12
4	18	15

Yukarıdaki tabloda, dört farklı sınıftaki erkek ve kız sayıları görülmektedir. Hangi iki sınıfta erkeklerin kızlara oranı birbirine eşittir?

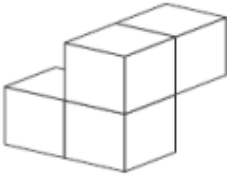
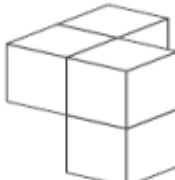


- (A) 1 ve 2 (C) 2 ve 3
(B) 1 ve 3 (D) 2 ve 4

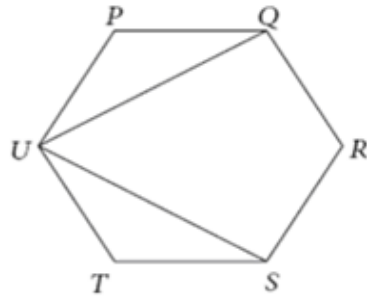
SORU 21

Bu şekil farklı bir konuma döndürülecektir.



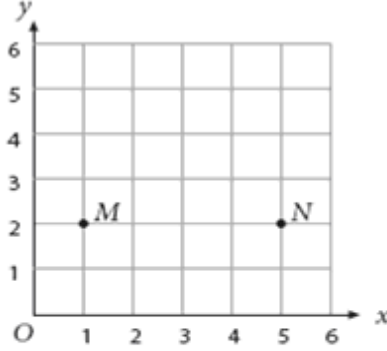
Aşağıdakilerden hangisi bu şeklin döndürüldükten sonraki konumu olabilir?

- (A)  (B) 
- (C)  (D) 

SORU 22

$PQRSTU$ düzgün bir altıgendir. QUS açısının ölçüsü kaç derecedir?

- (A) 30° (B) 60° (C) 90° (D) 120°

SORU 23

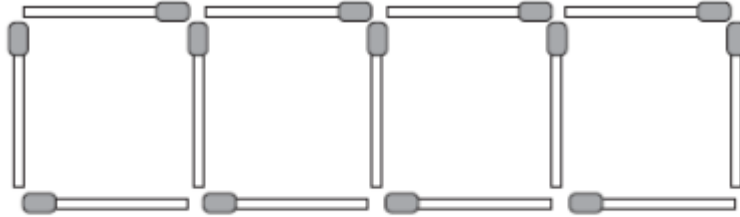
Yukarıdaki şekilde M ve N noktaları gösterilmiştir. Mustafa MNP 'nin ikizkenar üçgen olmasını sağlayacak bir P noktası aramaktadır. P noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- (A) (3,5) (B) (3,2) (C) (1,5) (D) (5,1)

SORU 24

Bir gezideki çocukların sayısı 55'ten fazla, 65'ten azdır. Öğrencilerden, 7'şerli gruplar oluşturulabilmiş fakat 8'erli gruplar oluşturulamamıştır. Gezide kaç çocuk vardır?

Yanıt: _____

SORU 25

Şekildeki 4 kareyi yapmak için 13 kibrit çöpü kullanılmıştır. Aynı yöntemle 73 kibrit kullanılarak kaç tane kare yapılabilir?

Yanıtınızı bulmanızı sağlayan hesaplamalarınızı gösteriniz.

Yanıt: _____

EK 6. 8. Sınıf MBT Sorularının Öğrenme Alanı ve Bilişsel Alan Tablosu

**8. SINIF MBT SORULARININ ÖĞRENME ALANI VE BİLİŞSEL ALAN
TABLOSU**

SORU NO	ÖĞRENME ALANI	BİLİŞSEL ALAN
1	Veri ve Olasılık	Uygulama
2	Sayılar	Uygulama
3	Geometri	Bilgi
4	Sayılar	Bilgi
5	Veri ve Olasılık	Bilgi
6	Veri ve Olasılık	Sonuç Çıkarma
7	Sayılar	Uygulama
8	Geometri	Sonuç Çıkarma
9	Sayılar	Bilgi
10	Veri ve Olasılık	Uygulama
11	Geometri	Sonuç çıkarma
12	Sayılar	Bilgi
13	Geometri	Sonuç Çıkarma
14	Sayılar	Uygulama
15	Cebir	Uygulama
16	Cebir	Bilgi
17	Cebir	Uygulama
18	Veri ve Olasılık	Bilgi
19	Cebir	Uygulama
20	Sayılar	Uygulama
21	Geometri	Sonuç Çıkarma
22	Geometri	Uygulama
23	Geometri	Uygulama
24	Sayılar	Sonuç Çıkarma
25	Cebir	Sonuç Çıkarma

ÖZGEÇMİŞ

Ebru KÜKEY, 1987 yılında Malatya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Elazığ’da tamamladı. 2006 yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde yüksek öğrenimine başladı. 2010 yılında bölüm birincisi olarak bölümünden mezun oldu. Aynı yıl Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2011 yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. Halen Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümündeki görevini sürdürmektedir.